

MUISTISTRATEGIAT JA OPPIKIRJAN RAKENNE

Tapani Risto

Liikuntapedagogiikan
pro gradu -tutkielma
Liikuntakasvatuksen laitos
Jyväskylän Yliopisto
Kevät 2002

TIIVISTELMÄ

Tapani Risto. Muististrategiat ja oppikirjan rakenne. Jyväskylän yliopisto. Liikuntapedagogiikan pro gradu -tutkielma, 2002. 62 s.

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, kuinka muistia helpottavia strategioita oli käytetty vuoden 1994 Sukellus -kirjassa. Lisäksi on arvioitu parannusehdotusten pohjalta tehtyjen rakenteellisten muutosten merkitystä Sukellus -kirjan vuoden 1999 painoksen selkeyteen, luettavuuteen ja muistettavuuteen. Työssä analysoitiin Timo Vikmanin ja Reijo Mattilan vuoden 1994 Sukellus -kirjan rakennetta muististrategioihin liittyen. Vuoden 1999 Sukellus -kirjan rakennetta tehdessä hyödynnettiin vanhan kirjan analyysin tulosta.

Muistia tukevista rakenteista vuoden 1999 Sukellus -kirjaan liitettiin keskeisimpinä seuraavat rakenteelliset ratkaisut: Pääaiheet kysymyksinä lukujen alussa, keskeisten ja vieraiden termien korostaminen tekstissä, tekstitiivistykset käsittelyn jälkeen, lopputiivistelmät, käytännön esimerkit käsittelyssä ja muistisäännöt sekä toimintamallit. Näillä muistia tukevilla rakenteilla pyrittiin muokkaamaan aineisto helpommin opeteltavaan ja muistettavaan muotoon.

Tutkimus on laadullinen ja työmuotoina on käytetty haastatteluja, lukijoiden ja tutkijan tekemiä rakennearvioita ja 20 henkilön ryhmälle toteutettua tenttiä. Rakennearvion perustana käytettiin kirjallisuuskatsauksen perusteella luotua kriteerilistaa muistia ja oppimista helpottavista tekijöistä sekä muististrategioista.

Tutkimuksen perusoletus on se, että oppikirjan rakenteella on merkitystä kirjan sisältämän asiatiedon oppimiseen. Rakenteeltaan mahdollisimman helposti ymmärrettäväksi laadittu oppikirja ei pelkästään helpota muistamista, vaan luo myös halun oppia lisää kyseisestä asiasta.

Tentin, haastattelujen ja lukija-arvioiden perusteella muistia tukevilla rakenteilla on merkitystä Sukellus -kirjan luettavuuteen ja selkeyteen. Tekstin luettavuus ja selkeys vaikuttivat myös lukijoiden motivaatioon ja sitä kautta asian muistamiseen ja oppimiseen.

Avainsanat: muisti, oppikirja, oppiminen, sukellus

TIIVISTELMÄ

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 TUTKIMUSTEHTÄVÄT	3
3 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	5
3.1 Tutkimuksen eteneminen	5
3.2 Tutkimusmenetelmät, -välineet ja -aineisto	5
4 MUISTI JA MUISTAMINEN	7
4.1 Hermosolut ja muistaminen	8
4.2 Aivot ja muisti	8
4.3 Tunteet ja muisti	9
4.4 Muistin kolme vaihetta	10
5 MUISTITYYPIT	12
5.1 Sensoriset muistit	13
5.2 Työmuisti	14
5.3 Pitkäaikainen muisti	16
5.3.1 Deklaratiivinen muisti	17
5.3.1 Proseduraalinen muisti	18
5.4 Erityiset muistityypit	19
5.5 Sisäiset mallit ja skriptit	20
6 MUISTIN STRATEGIAT	22
6.1 Tarkoituksenmukainen jaottelu ja merkityksen luominen	22
6.2 Visuaaliset menetelmät	23
6.4 Konteksti ja muisti	24
6.5 Kertaus ja ylioppiminen	26
7 MUISTIN STRATEGIAT JA OPPIKIRJAN RAKENNE	27
7.1 Johdanto	27
7.2 Teksti ja kuvat	28
7.3 Tiivistäminen	28
7.4 Lukutekniikka	29

8 TULOKSET	30
8.1 Arviointi ja parannusehdotukset	30
8.2 Vuoden 1994 ja 1999 Sukellus -kirjan arviointi	33
8.2.1 Sukelluksen historiaa -luvun arviointi	33
8.2.2 Sukellusfysiikka -luvun arviointi	35
8.2.3 Sukellusfysiologia -luvun arviointi	38
8.2.4 Sukellustaulukot -luvun arviointi	40
8.2.5 Sukellusvarusteet -luvun arviointi	43
8.2.6 Sukellustekniikka -luvun arviointi	44
8.2.7 Sukeltajien koulutus ja yhteistoiminta -luvun arviointi	47
8.3 Haastateltujen arviointia ja parannusehdotuksia vuoden 1999 Sukellus - kirjaan	48
8.3.1 Kuvat vuoden 1999 Sukellus -kirjassa	49
8.3.2 Rakenne vuoden 1999 Sukellus -kirjassa	49
8.4 Vanhan ja uuden Sukellus -kirjan kirjavertailun ja tentin tulokset	50
8.4.1 Sukellus -kirjojen vertailua	50
8.4.2 Tentin tulokset	50
9 POHDINTA	52
9.1 Tutkimuksen luotettavuus	52
9.2 Hankaluudet työssä	53
9.3 Sovelluksesta ja teoriasta	54
9.4 Mitä tästä opimme ja mitä seuraavaksi ?	55
LÄHTEET	57
LIITE 1	60
LIITE 2	61

1 JOHDANTO

Muisti on askarruttanut ihmismieltä jo yli vuosituhannen. Platonin (425 - 348 eKr) muistimalli, jossa muistissa säilymistä verrattiin vahatauluun kirjoitetun viestin kulumiseen ei juurikaan poikkea nykyisistä muistin malleista. Nykyisissä malleissa puhutaan muistista ikään kuin ihmisen muisti olisi tietokoneen muistin kaltainen. Tietokoneen muistiin vertaaminen antaa sen kuvan, että muisti olisi sijoitettu ihmisessäkin anatomisesti tarkasti määriteltävään "kovalevyyn". Ihmisten muistin jakaantuminen laajoihin hermostokoihin erottaa ihmisen tietokoneesta. Joillain aivoalueilla on enemmän tekemistä muistin kanssa kuin toisilla ja ne ovat erikoistuneet eri tyyppiseen muistitietoon (Arikoski 1998, 2). Muistilla on useita eri säilymispaikkoja ja muisti on koko ajan aktiivisesti yhteydessä muihin aivojen rakenteisiin. Muistin toiminta on jatkuvaa kokemusten vertailua ja tulkintaa.

Neuropsykologeille muisti on hermostokojen, synapsien ja aivorakenteiden aktiivista toimintaa, energiankäyttöä ja adaptoitumista (Arikoski 1998, 1). Muistin käsittelyn yhteydessä on aiheellista käsitellä myös oppimista. Rosen (1992, 155) mukaan muisti on prosessi, joka tapahtuu oppimisen ja mieleen palauttamisen välillä. Vain muistamisen kautta voi ilmetä oppimista, suhteellisen pysyvää käyttäytymisen muuttumista. Kaikki oppiminen käsittää muistin ilmiön. Ilman muistia olisi olemassa vain hetkiä, joilla ei olisi mitään tekemistä keskenään (Atkinson ym. 1993, 281).

Tutkimusten pohjalta tiedetään lastenkin käyttävän menestyksekkäästi erilaisia mnemonistisia, muistitaitoon liittyviä strategioita (Bransford, 1979). Näin käy tietysti vain, jos strategia on heille opetettu. Ciceron kirjoittamassa De Oratoressa (Rose 1992, 78 -79) kerrotaan Simonideesta, joka keksi käyttää paikkamenetelmää (Logi) sortuneen talon raunioista löydettyjen ruumiiden tunnistamiseen. Tätä menetelmää käytetään vielä tänäkin päivänä. Jossain vaiheessa opiskelijat kehittävät omia keinoja muistaakseen opettelemiaan asioita helpommin. Jokapäiväisessä elämässä muististrategioita voisi käyttää vaikka helpottamaan kauppalistojen muistamista.

Muistin tutkijat ovat yrittäneet laatia päteviä malleja selittämään muistin ilmiöitä, esimerkkeinä Jamesin primaari/sekundaari -muistimalli ja Broadbendin lyhytkestoinen/pitkäkestoinen -muistimalli (Arikoski 1998, 4). Neuropsykologit pitävät näitä keinotekoisia ikään kuin -muistimalleja liian pelkistettyinä (Gregg 1978, 54-56).

Tämän pro gradu -työkielmann mallina olen käyttänyt Ashcraftia, Howardia ja Atkinsonia mukailevan kolmijakoisen muistin mallin: sensorinen-, lyhytkestoinen- ja pitkäkestoinen muisti (kappale 5, kuvio 2, s. 14).

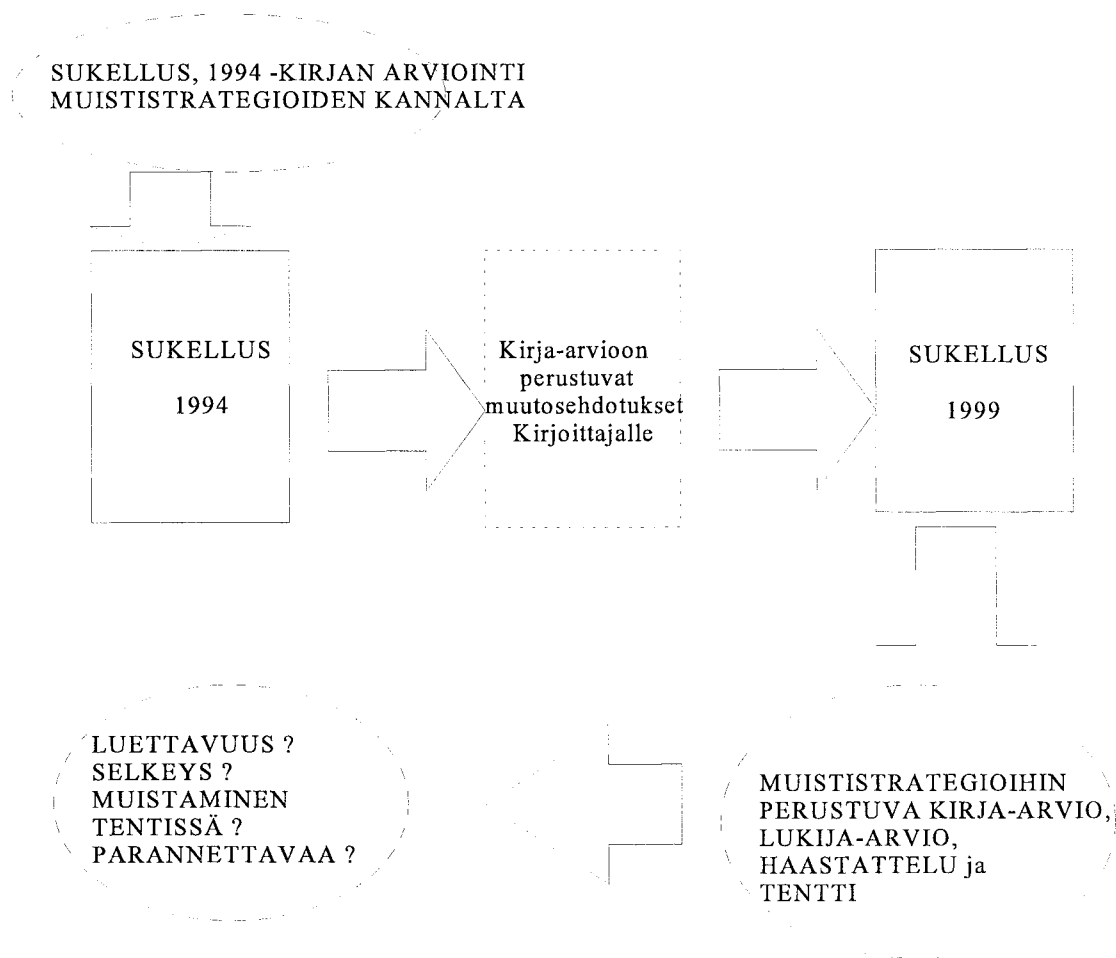
Multimedian aikakausi ei ole muuttanut perinteisen oppikirjan merkitystä, vaan kirjalla on yhä tärkeä merkitys tiedon jakajana ja säilyttäjänä. Kuitenkin harmittavan usein joutuu lukemaan oppikirjaa, jossa tärkeä tieto on piilotettu pitkien lauseiden ja sivistyssanojen sekaan. Osaaminen ja oppiminen tukevat motivoitumista. Tähän itseohjautuvuuteen oppikirjoilla lienee pyrkimys. Hyvä oppikirja tukee myös oppijan metakognitiivisia ajattelun prosesseja kuten, ongelmaratkaisu ja päättelykykyä.

Tämän työn tarkoitus on selvittää kuinka muistia tukevia rakenteita voidaan käyttää hyödyksi kirjan rakenteessa sekä rakenteen vaikutusta kirjan luettavuuteen, selkeyteen ja muistettavuuteen. Työssä on käsitelty Timo Vikmanin ja Reijo Mattilan kirjoittamaa Sukellus -kirjaa vuodelta 1994 ja kirjan parannettua painosta vuodelta 1999.

2 TUTKIMUSTEHTÄVÄT

Tutkimuksessa kehitettiin kirjallisuuden perusteella arviointikriteerit sille, kuinka kirjallinen oppimateriaali tulisi esittää, jotta oppimateriaalin muistaminen ja oppiminen olisi helppoa. Tutkimuksessa selvitettiin millaisia muistia helpottavia strategioita oli käytetty Sukellus -kirjan vuoden 1994 painoksessa. Lisäksi arvioitiin tehtyjen rakenteellisten muutosten merkitystä Sukellus -kirjan vuoden 1999 painoksen selkeyteen, luettavuuteen ja muistettavuuteen. Kuviossa 1 on esitetty tutkimuksen kulku ja siihen vaikuttaneet tekijät.

KUVIO 1. Tutkimuksen kulku ja tutkimukseen vaikuttaneet tekijät



Tutkimustehtävät:

1. Vuoden 1994 Sukellus -kirjan muististrategioihin perustuvan kirja-arvioinnin tekeminen.
2. Parannusehdotusten tekeminen Sukellus -kirjan uuden painoksen muistia tukeviin rakenteellisiin ratkaisuihin.
3. Vuoden 1999 Sukellus -kirjan muististrategioihin perustuvan kirja-arvioinnin tekeminen.
4. Vuoden 1999 Sukellus -kirjaan tehtyjen rakenteellisten ratkaisujen vaikutusten selvittäminen lukija-arviointia, haastattelua ja tenttiä käyttäen:
 - 4.1. Rakenteellisten ratkaisujen vaikutus aineiston selkeyteen.
 - 4.2. Rakenteellisten ratkaisujen vaikutus aineiston luettavuuteen.
 - 4.3. Rakenteellisten ratkaisujen vaikutus aineiston muistaminen

Lisäksi selvitin lukijahaastattelujen perusteella kuinka Sukellus -kirjaa voidaan jatkossa parantaa.

3 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

3.1 Tutkimuksen eteneminen

Olin proseminarityöissäni tutkinut kirjan rakenteen vaikutusta muistamiseen. Tein arvioinnin siitä, miten muistia tukevia rakenteita oli käytetty Timo Vikmanin ja Reijo Mattilan Sukellus, 1994 -kirjassa. Sain sukellusliitosta tiedon syksyllä 1999, että kirjasta oli juuri tulossa uusi painos. Otin yhteyttä Sukellus -kirjan kirjoittajaan, Timo Vikmaniin lokakuussa 1999. Koska olin tehnyt kyseisen kirjan rakenteesta aineiston muistamiseen liittyvän arvioinnin seminaarityönä, ehdotin yhteistyötä. Tapasin Timon useampaan otteeseen syksyn 1999 ja kevään 2000 aikana, jolloin esittelin hänelle vuoden 1994 kirjan analyysin perusteella kehittämiskohtia liittyen muistamiseen ja vuoden 1994 kirjan rakenteeseen. Parannusehdotukset on esitetty taulukossa 1 (sivu 31). Timo koki ehdottamani parannusehdotukset hyviksi ja päätti toteuttaa niistä soveltuvan osan tulevassa kirjassaan. Osa muutosehdotuksista oli liian työläitä (mm. lisälukemistot ja lähdelukemistot), joten aikarajojen noudattamiseksi niitä ei uudessa kirjassa ole toteutettu.

3.2 Tutkimusmenetelmät, -välineet ja -aineisto

Tutkimuksessa käytin kirjojen arvioinnissa sitä, miten muistia tukevien rakenteita oli käytetty. Kaksi koehenkilöä arvioi vanhaa ja uutta Sukellus -kirjaa kriteerien perusteella. Arvioinnin lopuksi haastattelin koehenkilöitä. Muistamiseen liittyen toteutin 20 henkilölle tentin liittyen vanhaan ja uuteen materiaaliin. Sukellus -kirjasta vuodelta 1994 tehtiin arviointi muistamisen strategioihin liittyen ja kirjoittajalle tehtiin parannusehdotukset vuoden 1999 kirjan kirjoittamisen viimeistelyvaiheessa. Parannusehdotukset liittyivät muististrategioihin ja rakennetta koskeviin seikkoihin.

Rakenteen analyysissä on käytetty seuraavia kriteerejä: kontekstin käyttö, asian rajaus, aiempaan tietorakenteeseen sitominen ja tarkkaavaisuuden suuntaaminen oleelliseen. Tarkkaavaisuuden suuntaamisessa on arvioitu kysymysten asettelua ja kyseisen luvun keskeisyyttä muuhun kirjan sisältämään tietoon verrattuna.

Materiaalia vertailevat henkilöt valitsin vesiturvallisuuskurssin opiskelijoista arpomalla. Kaksi henkilöä vertaili Sukellus -kirjoja vuodelta 1994 ja 1999 kriteerilistan mukaisesti. Lisäksi henkilöt perustelivat valintojaan arvioinnin jälkeisessä haastattelussa. Haastatteluista olen liittänyt suoria lainauksia arviointiosuuteen.

Tentin koemateriaali jaettiin 20 henkilölle siten, että puolet kurssilaisista sai vanhan kirjan mukaiset monisteet ja puolet uuden kirjan mukaiset monisteet. Kurssilaiset vastasivat tentissä esitettyihin kysymyksiin saamansa materiaalin pohjalta. Monisteet jaettiin satunnaisessa järjestyksessä kurssilaisille. Jaettu materiaali koski kirjan lukuja 2: Sukellusfysiologia, 3: Sukellusvarusteet ja 4: Sukellustekniikka. Sukellusvarusteista ja sukellustekniikasta jaettu materiaali koski vain vapaasukellukseen liittyviä osia. Kurssilaiset eivät tienneet materiaalien eroista. Merkitsin kurssiluetteloon kuka kurssilaisista sai vanhan ja kuka uuden kirjan monisteen. Vanhan kirjan monisteista opiskelleiden ryhmässä oli viisi poikaa sekä tyttöä. Uuden kirjan monisteista opiskelleiden ryhmässä oli kuusi poikaa ja neljä tyttöä. Tentin jälkeen laskin tulosten pistekeskiarvot ja vertailin tuloksia keskenään.

4 MUISTI JA MUISTAMINEN

Rosen (1992, 71) mukaan muistaminen on aivojen mukautumista kokemuksiin. Biologian kannalta ajatellen muisti on hermoston uudelleen järjestäytymistä eli adaptoitumista ja tarpeettomien solukytkentöjen karsiutumista (Arikoski 1998, 2). Neuropsykologinen tutkimus on keskittynyt onnettomuuksissa osittain muistinsa menettäneiden ihmisten ja eläinten tutkimiseen. Eläinkokeissa on pystytty paikallistamaan joitakin aivojen rakenteita, joilla on muistiin liittyviä tehtäviä. Tärkeimpinä on nähty aivokuoren (cortex), pienten aivojen (cerebellum) ja aivoturson (hippocampus) osuus. Muistin prosessit eivät pelkästään rajoitu näihin rakenteisiin, vaan muistisisällöt ovat tallentuneet laaja-alaisesti hermoverkostoihin. Muistot tallentuvat aivojen kuorikerroksen (cortex) sekä assosiaatioalueiden rakenteisiin vuorovaikutteisen hermostollisen yhteyden kautta (Arikoski 1998, 2; Kuikka 1991, 179.)

Muistitutkimuksissa on käytetty venäläisen Pavlovin ehdollistamista. Koe-eläin ehdollistetaan reagoimaan ehdolliseen ärsykkeeseen. Ehdollistuminen on seurausta ärsykkeen ja toiminnan välisestä yhteydestä, assosiaatiosta. Ilman välitöntä yhteyttä ei ehdollistumista synny, koska riittävää vahvistumista hermoyhteydet eivät vaihtelevasta ärsykkeestä johtuen saa. Tätä sanotaan Hebbin assosiaatiosäännöksi. Kun ehdoton refleksi muuttuu ehdollistamisen kautta ehdolliseksi refleksiksi on syntynyt muistijälki. Eri aivorakenteiden huumaaminen tai sulkeminen pois ehdollistamistapahtumasta kertoo lamaautetun rakenteen merkityksen muistiin liittyvissä prosesseissa (Thompson 1984, 296; Rose 1992, 171 - 173, 204.)

Hermoston tottuminen (habituaatio) ja herkistyminen (sensitisaatio) ovat lyhytkestoisten muistien perustavaa laatua olevia mekanismeja (Rose 1992, 193). Jatkuvasti samaa ärsykettä, esimerkiksi keskustelun hälinää vastaanottava hermosto tottuu ärsykkeeseen. Poikkeaville ärsykkeille herkistytään (vrt. Cocktail party -ilmiö) ja ne huomioidaan. Tämä estää aivoja tuottamasta epätaloudellisia, jatkuvasti muuttuvia reaktioita. Jättääkseen pysyvemmän muistijäljen on ärsykkeen säilyttävä tietoisuudessa näitä mekanismeja kauemmin (Rose 1992, 193.)

4.1 Hermosolut ja muistaminen

Aikaisemmin muistojen syntyessä uskottiin syntyvän uusia kytköksiä hermoratojen välille. Hermoston yhteydet ovat kuitenkin olemassa jo syntymässä, eikä hermoston koko kasva ihmisen elämän aikana. Oppiminen on näiden hermoratojen tehokkaampaa käyttöä (Korhonen 1992, 40). Muistijäljen syntymistä voidaan verrata joenuomaan: Mitä enemmän vettä virtaa, sitä syvempi on oja.

Korhosen (1992) mukaan aistiärsykkeiden kautta tuleva tieto käyttää niille tarkoitettuja hermoyhteyksiä. Hermoimpulssien ärsyttäessä synapseja niiden toiminta tehostuu. Tehostuminen tapahtuu uudelleen syntyvien liitoskohtien seurauksena. Kun impulssin kulku on muuttunut pysyvästi on syntynyt muistijälki. Donald Hebb (1972) kehitti mallin hermoyhteydestä ja oppimisesta. Mallissa on kyse käytön ja vahvistumisen välisestä yhteydestä (Hebb 1972, 40; Donegan & Thompson 1991, 10.) Hebbin (1972) mukaan muistijälki syntyy seuraavasti: Hermosoluun liittyvistä kahdesta synapsista vain toisella neuroneista on kyky aktivoida hermosolu. Hermosolu A pystyy aktivoimaan hermosolu C:n, mutta hermosolu B ei yksin siihen pysty. Yhdessä hermosolu A:n kanssa hermosolu B pystyy aktivoimaan hermosolu C:n. Kun tuota yhteyttä käytetään riittävästi saa hermosolu B aktivointikyvyn ilman hermosolu A:n apua (Hebb 1972, 40; Donegan & Thompson 1991, 10, 21-23; Rose 1992, 173.)

4.2 Aivot ja muisti

Muistia on yritetty liittää useisiin eri aivorakenteisiin. Hippokampuksen laajojen yhteyksien vuoksi sitä pidettiin hyvänä ehdokkaana muistin paikaksi (Korhonen 1992, 42). Tämä siksi, että hippokampus kuuluu kehittyneempiin osiin aivoissa. Sillä näyttäisi olevan suuri merkitys pitkä aikaisten muistojen säilymisessä. Näin siksi, että hippokampuksen tuhouduttua pitkäaikaisia muistoja ei jää muistiin, vaikka lyhyt aikaisempia muistoja jääkin (Kalat 1995, 453.) Myös pikkuaivojen ja aivokuoren merkitys muistille on huomattu tärkeäksi (Korhonen 1992, 42; Kalat 1995, 457.) ja aivokuoren eri lohkoilla näyttäisi olevan toisistaan eriytyneitä muistiin liittyviä tehtäviä (Arikoski, J 1998, 9.)

Pikkuaivojen tiedetään olevan n. 70 miljardin neuronin tiivis kimppu aivojen takaosassa. Luku on huomattavan suuri verrattuna vaikkapa isojen aivojen kuorikerroksen ja assosiativisten alueiden yhteiseen 12-15 miljardin neuronin määrään (Kalat 1995, 27; Rose 1992, 64-65.) Ensimmäinen todennettu muistijälki on jäljitetty pikkuaivoihin 1980-luvulla. Kokeessa pikkuaivojen osan jäädyttämisen aikana ehdollistetut refleksit eivät jääneet kanin muistiin. Kun pikkuaivot sulatettiin oppi kani uudelleen ja muisti jälkikäteen oppimansa ehdollistetun refleksin (Korhonen 1992, 43. Kalat 1995, 455-456). Kun pikkuaivojen osista tuhottiin kudosta katosivat aiemmin opitut refleksit pysyvästi (Korhonen 1992, 42. Kalat 1995, 456). Nämä kokeet tukevat käsitystä pikkuaivojen merkityksestä muistin prosesseissa.

Aivolohkojen osuus muistissa on erikoistunutta. Ohimolohkoja (temporaali-) ja siellä lähinnä hippokampusta pidetään tärkeinä pitkäkestoiselle muistille. Oikea ohimolohko vastaa avaruudellisten toimintojen muistamisessa. Tällaisia ovat muun muassa paikantaminen, kasvomuisti ja assosiativinen muisti. Vasen ohimolohko on osallisena sanojen, numeroiden ja ei-avaruudellisten asioiden muistamisessa. Päälaenlohko (parietaali-) on tärkeä lyhytkestoiselle muistille ja siellä tapahtuu ärsykkeiden vertailu. Otsalohko (frontaali-) toimii liikkeiden jäljittelyssä ja ajallisten järjestysten muistamisessa tärkeimpänä aivorakenteena (Arikoski 1998, 9.)

4.3 Tunteet ja muisti

Tunteiden vaikutus muistettavaan ainekseen on merkittävä. Tunteet luovat opeteltavalle ainekselle kontekstin ja voimakkaiden tunteiden vaikutus muuttaa elimistön energiankäyttöä. Elimistön tunteisiin liittyvillä fysiologisilla muutoksilla on selitetty voimakkaiden tunne-elämysten jälkeisiä muisti-ilmiöitä. Flashbulb -ilmiö on muistin ilmiö, jossa tunteisiin vetoava ja visuaalisesti voimakas näky säilyy muistissa hyvin. Tästä on esimerkkinä Challenger-sukkulan räjähdys (Atkinson 1993).

Konteksti -efektissä tunteen osalta on kyse siitä, mitä tunnetilaa vastaavia muistoja henkilö on taipuvainen tallentamaan muistiinsa. Ollessamme iloisia on meillä taipumus muistaa positiivisia asioita paremmin kuin negatiivisia ja päin vastoin (Arikoski 1998, 7.)

Neutraali aines unohtuu helpommin kuin vahvasti positiivisesti tai negatiivisesti virittynyt aines. Mieltä kuohuttavat tapahtumat kiihdyttävät sympaattisen hermoston toimintaa ja aiheuttavat epinefriinin vapautumisen verenkiertoon. Epinefriini nopeuttaa glukogeenin muuttamista glukoosiksi ja aivot käyttävät glukoosia "polttoaineenaan". Niin negatiivisilla kuin positiivisillakin voimakkailla tunteilla vaikutetaan muistojen vahvistumiseen (Kalat 1995, 454.) Hallin & Goldin tutkimuksessa ruiskutettiin glukoosia koehenkilöihin kuvaamaan tunteen vaikutusta elimistöön. Koehenkilöiden muisti parani huomattavasti verrokkiryhmään verrattuna (Kalat 1995, 454). Liian stressaava tilanne voi toisaalta aikaansaada mieleenpalautumisen estymisen. Näin esimerkiksi kokeissa tai kilpailusuorituksessa.

4.4 Muistin kolme vaihetta

Muisti sisältää kolme vaihetta: mieleen painamisen, säilyttämisen/varastoinnin ja mieleen palauttamisen (Atkinson ym 1993, 281; Gregg 1978, 9.) Mieleen painamista voidaan käsitellä synonyyminä oppimiselle. Molemmissa on kyse käyttäytymiseen suhteellisen pysyvästi vaikuttavasta prosessista (Rauste-von Wright 1994.)

Mieleen painaminen on dynaaminen ja aktiivinen prosessi (Gregg 1978, 8-9; Arikoski 1998, 1; Rose 1994,121.) Sen mukaan oppija itse päättää minkä osan muistiaineksesta hän haluaa muistaa tai painaa mieleensä. Tämä edellyttää muistettavan tietoiseksi tulemisen. Cocktail party -ilmiö on osoituksena auditiivisen ärsykkeen tiedostamisesta. Suuressa väkijoukossa kesken keskustelun kiinnität huomiosi toiseen keskusteluun, jos vaikkapa nimesi mainitaan. Muuten tuon keskustelun yksityiskohdat jäävät tiedostamatta. Havaittavaksi ja tietoiseksi tullut ärsyke voi olla auditiivinen, visuaalinen tai kinesteettinen (Rose 1994, 121.)

Ei ole varmaa tarvitseeko ärsykkeen saavuttaa tietoisuus ennen mieleen painumista. Tutkijat huomasivat, että ihmiset jotka lukivat sanomalehteä istuessaan TV:n ääressä käyttivät ohjelmassa olleita termejä (primejä) seuraavassa keskustelussa (Clayton ym. 1995, 556; Kalat 1995, 455.) Koehenkilö siis käytti termejä vaikkei niitä ainakaan tietoisesti ollut tiedostanut. Tätä ilmiötä kutsutaan primingiksi.

Oppimisella on olemassaolon kannalta suuri merkitys. On opittava toimimaan tarkoituksenmukaisesti vaikkapa kiehuvan veden käsittelyssä. Vain välttämätön painetaan mieleen ja turha aines ei jää kuormittamaan aivojen prosesseja (Arikoski 1998, 1; Rose 1994, 121.) Kerran sormensa kuumaan veteen kastanut ei tee sitä uudestaan. Yksilölle tarpeellisia asioita muistetaan helposti ja vain sillä hetkellä tarvittavia muistoja käytetään kerralla (Gregg 1978). Mieleen painaessa on ymmärrettävä käyttää oppijalle luontaisia oppimisväyliä (kuulo, näkö, tunto, yhdistely...). Muistiaines on helpompi muistaa, jos mieleen palauttaminen tehdään samalla tavalla kuin mieleen painaminenkin (Gregg 1978, 86, 118; Saariluoma 1988, 77. Atkinson 1993, 311.)

Opitun asian säilyttäminen muistissa helpottuu, jos muistiainesta käsitellään toistuvasti ja hermoston rakenteissa tapahtuu pysyvä muutos (Atkinson ym. 1993, 311; Arikoski 1998, 5.) Automaatiotasolle saakka toistamalla harjoiteltu asia muistuu mieleen vielä pitkienkin aikojen jälkeen muuttumattomana. Jonkin lastenlaulun sanat pulpahtavat mieleesi pienestäkin vihjeestä ja pystyt ne virheettä toistamaan. Näin tietysti, jos kyseinen laulu oli aikasi hitti ja kuuntelit sitä taukoamatta.

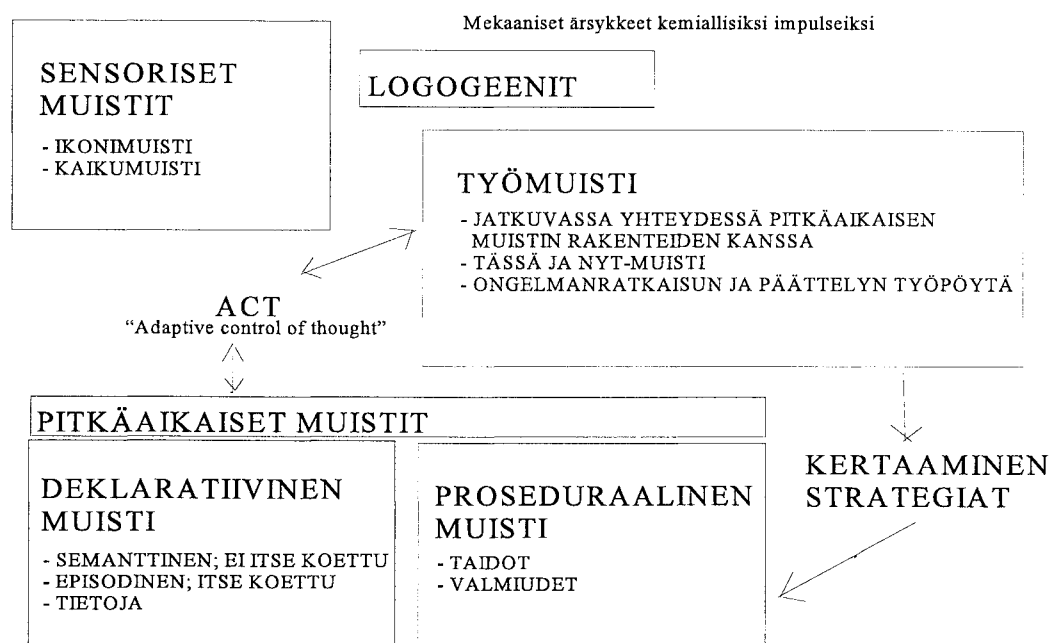
Unohtaminen on tulosta palautusvaiheen vihjeiden riittämättömyydestä muistiin painetun tiedon löytämiseksi. Tiedot näyttäisivät säilyvät muistissa, mutta vihjeitä niiden löytämiseen ei ole riittävästi tai asia on sekoittunut toiseen asiaan (Atkinson ym. 1993, 293). Tästä esimerkkinä on kielenpäässä -efekti (Howard 1983, 159.) Tiedät kuullesi asian ja se on aivan kielenpäällä, mutta et juuri siinä tilanteessa "löydä" asiaa muististasi.

5 MUISTITYYPIT

Muisti jaetaan kolmeen tyyppiin: sensoriseen, työ- ja pitkäaikaiseen muistiin. Jakoon vaikuttavat se mitä aistikanavaa koodauksessa on käytetty ja kuinka kauan muistiaines kyseisessä prosessissa viipyy tai säilyy. Kullakin muistityypillä on oma tehtävänsä. Muistiaines on pystyttävä vastaanottamaan, työstämään oppijalle sopivaan muotoon, käsittelemään vanhaa ja juuri havaittua tai työstettävää ainesta ja säilyttämään kutakin ainesta sille tarpeellisen ajan (Atkinson ym. 1993, 282.) Eri tutkijat, kuten Atkinson, Gregg, Rose ja Saariluoma käyttävät toisistaan eroavaa käsitteistöä. Tämä sekoittaa muisti -käsitteen ymmärtämistä.

Atkinson (1993) jakaa muistin lyhytaikaiseen ja pitkäaikaiseen muistiin. Lyhytaikainen muisti sisältää hänen mielestään myös sensoriset muistit (auditiivinen, visuaalinen ja kinesteettinen). Saariluoma (1990) jaottelee muistin sensoriseen, lyhytaikaiseen ja pitkäaikaiseen muistiin. Molemmat mallit käsittelevät muistia tiedon säilymisaikaan verrattuna. Näissä malleissa muistityypin nimitys määräytyy siitä, kuinka kauan aikaa muistiaines säilyy muistettavana, missä muodossa muistiaines tulee tietoisuuteen ja tallennetaan. Tämänkaltaista muistityyppien jakoa käytti Ebbinghaus jo vuonna 1964.

Gregg (1978) katsoo muistamisen olevan mekanismi eikä sitä tulisi hänen mielestään jaotella palauttamisen perusteella. Näin muistin tutkimus suuntautuisi toiminnallisiin mekanismeihin eikä "ikään kuin"-malleihin. Gregg'n mallissa puhutaan lyhytaikaisen ja pitkäaikaisen muistin sijasta primääristä ja sekundääristä muistista (Gregg 1978, 54 - 56). James (1890) käytti samanlaista muistijaottelua kuin Gregg, mutta piti eri muistityyppejä rinnakkaisina käsitteinä. "...lyhytkestoinen muisti on primääristä l. ensisijaista muistia, sitä mitä juuri nyt hoidetaan." (Rose 1992, 126). Primäärimuistia James vertasi sekundäärimuistiin seuraavasti: "...tietoon aikaisemmasta mielentilasta, joka on jo häipynyt tietoisuudesta; tai pikemminkin se on tieto tapahtumasta tai tosiasiaista, jota emme ole ajatelleet sillä lisätietoisuudella, että olemme ajatelleet tai kokeneet sen aikaisemmin" (Rose 1992, 126).



KUVIO 2. Kolmijakoinen muistimalli ja niitä yhdistävät tekijät (Ashcraftia, Howardia ja Atkinsonia mukaileva)

Greggin ja Jamesin malleissa lyhytkestoinen muisti on primääriä l. ensisijaista muistia. Nytemmin on havaittu, että ennen lyhytkestoista muistia ovat sensoriset muistit (kaiku- ja ikonimuisti). Sensoriset muistit ovat primäärejä muisteja.

5.1 Sensoriset muistit

Lyhyimpinä, muistamisen sensorisina muotoina pidetään ikoni- ja kaikumustia. Niiden kesto on mitattu kokeilla ärsykkeestä neljään sekuntiin (Atkinson ym. 1996. Hyphen ym. 1993.) Näiden muistityyppien tehtäväksi on katsottu ärsykkeiden vastaanotto ja koodaaminen aivoille sopiviksi viesteiksi. Se, mikä ärsyke arvioidaan havaittavasta tiedostettavaksi on tilanteesta ja havaittajasta riippuvaista. Jos muistaisimme kaiken mikä ympärillämme tapahtuu kyllästäisimme aivomme meille tarpeettomilla tiedoilla hyvin nopeasti. Seulonta prosesseja ärsykkeistä tietoisuuden tasolle on oltava. Sensorisista muisteista tiedot siirtyvät seulonnan ja tiedostamisen kautta pitkäaikaisempiin muistityyppeihin. Greggin mukaan (1978) logogeetit (kuvio 1) kääntävät sensorisiin muisteihin tulleet, mekaaniset ärsykkeet, aivoille ymmärrettävään

kemialliseen muotoon. Sensoristen muistityyppien katsotaan olevan lähes rajattomat, mutta mikä muistetaan on sitten aivan eri asia.

Ikonimuistilla tarkoitetaan näköärsykkeeseen liittyvää hyvin lyhytaikaista muistia (Atkinson ym. 1996; Hyphen ym. 1993; Saariluoma 1988, 72). Esimerkiksi lukemisessa käytämme tätä muistamisen tyyppiä jatkuvasti. Olisi vaikea lukea, jos edellinen sana katoaisi muististamme heti kun irrottaisimme siitä katseemme (Hyphen ym. 1993). Ikonimuistin tukena käytämme konseptia, skeemoja ja tunnistusmuistia. Näitä käsitellään myöhemmissä luvuissa.

Kaikumuisti on ikonimuistia vastaava auditiivisiin ärsykkeisiin liittyvä lyhytaikainen muisti (Atkinson ym. 1996; Hyphen ym. 1993; Saariluoma 1988, 72). Kaikumuistiin liittyy käsite auditorinen silmukka, joka toimii toistamisen periaatteella (kuvio 3). Se toimii mun muassa silloin, kun haluat väliaikaisesti muistaa kuulemasi puhelinnumeron.

5.2 Työmuisti

Työmuisti eli lyhytaikainen muisti on tässä ja nyt muistia (Gregg 1978, 67; Saariluoma 1988, 72). Työmuistissa käsitellään: muokataan, yhdistellään ja arvioidaan aikaisempaan tietoon liittyen tietoisuuteen tullut aines (kuvio 3).



KUVIO 3. Työmuisti ja sen osat (Baddeleyta mukailten).

Baddley'n (1992) työmuistin mallissa on kolme komponenttia: fonologinen silmukka, visuospatiaalinen varasto ja keskusyksikkö. Kielellinen informaatio käsitellään kaksiosaisessa fonologisessa silmukassa (Räsänen 1998, 36; Saariluoma 1988, 82.) Äänet säilyvät fonologisessa taltiossa pari sekuntia, ellei uusi informaatio pyyhi niitä pois. Artikulatorinen kontrollointi tapahtuu toistamisen periaatteella. Äänet kiertävät silmukkamaisesti palaten välillä taltioon ja välillä kontrolliprosessiin. Tätä käytetään myös silloin, kun nähty informaatio muokataan sanalliseen muotoon ja talletetaan fonologiseen taltioon. Voit kokeilla mekanismeista toistamalla jotain sanaa samalla kun sinulle kerrotaan toista asiaa. Huomaat, että kuultu informaatio ei tallennu (Räsänen 1998, 35-37.) Tässä vinkki niille opettajille, jotka yrittävät samalla näyttää sekä kalvoja, että puhua yhtäaikaaisesti kalvoon liittyvää syventävää ainesta.

Visuospatiaalinen varasto jakautuu Missä- ja Mikä- prosesseihin. Mikä- prosessi luo tunnistettavan hahmon visuaalisesta informaatiosta. Tiedon vastaanotto tapahtuu aivojen takaraivolohkolla, josta tieto siirtyy ohimolohkolle. Missä- prosessi ratkaisee kohteen avaruudellisen sijainnin. Tässäkin tieto vastaanotetaan takaraivolohkolle, josta tieto siirtyy ylemmäs päälaenlohkolle (Räsänen 1998, 36.)

Työmuistissa uusi aines yhdistellään aiempaan kokemuspohjaan vertaillen ja siirretään sitten joko tarpeettomana "unohdukseen" tai tarpeellisenä liitettynä sille kuuluvaan paikkaan pitkäaikaisessa muistissa (Atkinson ym. 1993, 314; Räsänen 1998, 37; Saariluoma 1988, 72, 78.) Keskusyksikön arvellaan valvovan työmuistin toimintaa muiden muassa kapasiteetin ylittyessä, tarkkaavuuden valinnassa ja vaihtamisessa sekä yhteistoiminnassa pitkäaikaisten muistien kanssa (Räsänen 1998, 38; Saariluoma 1988, 83.)

On olemassa tutkimuksia (esim. Cowan 1995; Engle 1995; McElree 1998) jotka väittävät, ettei juuri mikään tiedostettu asia katoa muististamme. Emme vain käsittele tarpeetonta ainesta samalla tavalla järjestyneesti kuin tarpeellista aineistoa. Nämä tutkimukset osoittavat sen, miten tunnistustasolla muistamme sellaistaikin, mitä emme ole aktiivisesti käsitelleet tai opetelleet. Vaikka et muista sinulle kerrottua puhelinnumeroa kokonaan, pystyt kuitenkin erottamaan, jos sinulle uudelleen toistettu numero onkin eri numero kuin alkuperäinen. Näin silloinkin, vaikka et pysty sanomaan oikeata numeroa. Aktivaation leviämistä tutkivat kokeet osoittavat, että tiedostamattomilla ärsykkeillä voidaan vaikuttaa muistamiseen (McElree 1998, 250.)

Työmuisti on aktiivinen muutamista sekunneista tunteihin rajoittuva muisti. Verrattuna muihin muistityyppeihin työmuisti on rajallinen. Työmuistin kapasiteetti on 5 - 9 yksikköä (Atkinson ym. 1996, 284; Gregg 1978, 69; Saariluoma 1988, 80.) Yksikköjen koolla ei juuri ole merkitystä, kunhan yksikön merkitys on muistajalleen selkeä. Se, kuinka näitä yksikköjä käsitellään työmuistissa vaikuttavat myöhemmin pitkäaikaisesta muistista palauttamista. Työmuistista unohtuminen perustuu joko aikaan tai muistikapasiteetin loppumiseen. Uusi kapasiteetin ylittävä tieto ikään kuin syrjäyttää aiempaa tietoa. Toisenlainenkin teoria asiasta on. Alkupää ja loppupää aineksesta muistetaan. Tätä sanotaan alku- ja loppu- eli äskeisysefektiksi (Atkinson ym. 1996, 289; Gregg, 1978, 62; Rose 1991, 125.)

Työmuistin toimintaa voit kokeilla vaikkapa yrittämällä kirjoittaa omaa nimeäsi paperille ja laskemalla samanaikaisesti numeroja taaksepäin 60:stä (60, 59, 58...). Huomaat, että helpot tehtävät eivät onnistukaan odotetun helposti (Hypen ym. 1993.) Tähän syynä on se, että molemmat tehtävät käyttävät työmuistia. Työmuistin merkitys päivittäisen elämän toiminnoissa on merkittävä. Ilman työmuistia emme kykenisi ajamaan autoa tai laskemaan alkeellisintakaan laskusuoritusta. Kykenemme tehtäviä suorittaessamme käyttämään tehtävään sopivia muistoja ja unohtamaan ne sitten, kun emme niitä enää aktiivisessa käytössä tarvitse.

5.3 Pitkäaikainen muisti

Työmuistista pitkäaikaiseen muistiin siirrettävä tietoaaines poistuu aktiivisesta käytöstä. Pitkäaikainen muisti vastaa jotain pysyvää tasoa taidoissa, jotka eivät enää katoa. Neisserin mukaan tämä vastaisi yleisiin taitoihin liittyvien skeemojen eli toimintamallien säilymistä (Saariluoma 1988, 87).

Pidempiaikaiseen muistiin aktiivinen siirtäminen onnistuu toistamisen, erilaisten muististrategioiden ja muiden muistamista helpottavien (muistisäännöt) menetelmien avulla. Pitkäaikaista muistia sanotaan myös semanttiseksi muistiksi, koska pitkäaikaiseen muistiin siirrettävä aines "lajitellaan" muistiin aineksen merkityksen, eikä piirteiden mukaan (Atkinson ym. 1996, 291; Rose 1992, 107.) Käytän tässä tutkimuksessa kuitenkin nimikettä "pitkäaikainen muisti" erottaakseni sen deklarattiivisen muistin semanttisesta osasta.

Pidempiaikainen muistaminen edellyttää hermoston ja aivojen välisten synapsisten yhteyksien toiminnallista tai rakenteellista muutosta. Muutoksen katsotaan olevan aivojen sopeutumista muuttuneisiin olosuhteisiin. Muutokset ovat hyvin samankaltaiset motorisen oppimisen hermostollisten muutosten kanssa. Rose käsittelee muistia hermoston joustavuuden erikoistapauksena, jossa muistaminen on hermoston kykyä reagoida ärsykkeisiin ja hermoston kykyä kokea (Rose 1991, 71.)

Pitkäaikainen muisti jaetaan oppimissisällön/-muodon mukaan deklaratiiiviseen eli eksplisiittiseen muistiin ja proseduraaliseen eli implisiittiseen muistiin. Deklaratiivinen muisti jaetaan vielä episodi- ja semanttiseen muistiin (Kalat, 1995. 454-455; Kuikka 1991, 175)

5.3.1 Deklaratiivinen muisti

Deklaratiivinen pitkäaikainen muisti sisältää niitä tietoja, joita voit tiedottaa, todeta tai selvittää muillekin. On kuitenkin eri asia muistammeko tapahtumat itse koettuina vai kirjallisuudesta luettuina. Deklaratiivisen muistin jako episodiseen tai semanttiseen riippuu siitä, miten muistiaines on alunperin varastoitu muistiin (Kuikka 1991, 175)

Episodista muistia ovat ne muistot, joista voit sanoa:”Muistan kun...”. Episodiseen muistiin tallentuvat itse koetut tapahtumat ja eri kokemusten tilanneyhteydet (Kuikka 1991, 175). Episodista on kokeminen ilman tekemistä.

Semanttinen deklaratiiivinen muisti sisältää opitut kielelliset ja kuvalliset tiedot (Kuikka 1991, 175). Semanttista on asian oppiminen ilman itse kokemista. Erotellakseen nämä kaksi deklaratiiivisen muistin muotoa voimme käyttää seuraavaa vertausta. Semanttista muistia on se, että tietää opiskelunsa perusteella talvisodan alkaneen 1939 ja sen kestäneen 105 päivää. Episodista muistia olisi, jos olisit ollut mukana tuossa sodassa.

5.3.1 Proseduraalinen muisti

Proseduraalinen muistimme sisältää "tilanteen mukaan osaamista" (Kuikka 1991, 175) Koska proseduraalinen muistaminen sisältää taitojen ja valmiuksien osaamista, voisimme käyttää motorisen oppimisen mukanaan tuomien sisäisten liikemallien nimenä liikunnallisten taitojen proseduraalista muistia. Aivovaurio potilaiden muistitutkimuksissa on todettu jokapäiväisten taitojen säilyneen, vaikka samaan aikaan taitojen oppimisen kanssa opitut tiedolliset asiat eivät enää muistukaan mieleen.

Proseduraalinen muisti sisältää liikunnallisia taitoja, havaintovalmiuksia, päättelyn taitoja ja ehdollistuneita reaktioita (Kuikka 1991, 175). Proseduurien muistaminen on pikkuaivoissa, jotka ohjaavat ja hienosäätävät automaattisia liikkeitä. Erilaisten aivovaurioiden ulottuessa pienten aivojen tasolle seuraa kuolema. Pienemmissä aivovaurioissa eivät vauriot ylety pieniin aivoihin ja pieniin aivoihin yhteydessä oleviin aivorakenteisiin. Voisi olettaa, että automaatiotasolle siirtyneet proseduurit säilyvät juuri tästä syystä ja niitä kyetään vielä johdonmukaisesti käyttämäänkin, vaikka muut muistot eivät säilyisikään.

Proseduraalinen muistaminen on nopeaa ja kestävä. Ei ole vielä selvää johtuuko se siitä, että niiden ei tarvitse käyttää laajoja hermoverkkoja toteutuakseen. Tällöin virheet hermoyhteyksien välissä jäävät vähäisemmiksi. Tekemällä opitut asiat painuvat mieleemme nopeasti. Syynä saattaa olla se, että et pysty tekemään toimintoja, jos et keskity niihin. Näin tekemisen muistamiseen käytetään energiaa ja tekeminen valitaan tietoisuuteen. Muistijälki syntyy deklarativisen ja proseduraalisen muistin yhteisessä valvonnassa ja muistijälki vahvistetaan kahta kanavaa pitkin.

5.4 Erityiset muistityypit

On olemassa joukko muistityyppejä, joita on löydetty erilaisten kokeiden sivutuotteina. Nämä muistit ovat olemassa vain tiettyä tarkoitusta varten ja sisältyvät joko työmuistiin tai pitkäaikaiseen muistiin. Näidenkin muistien alkuperä on sensorisissa muisteissa. Näihin kuuluvat mm. eideettinen muisti ja tunnistusmuisti.

Eideettinen eli valokuvamuisti on ikonimuistin erikoistunut muunnos (Gregg 1978, 50-52). Tätä ominaisuutta esiintyy vain alle 10 %:lla lapsista. Aikuisilla eideettistä muistia ei juurikaan tavata. Syyksi tähän on arveltu lasten kokemus- ja muistimäärän vähäisyyttä. Lapsilla ei ole tarvetta rajoittaa muistiinsa tulevaa tietoa saatikka keinoja jäsentää havaintopiiriinsä tulevaa tietoa tarpeellisiin ja tarpeettomiin tietoihin. Vaikka muistia sanotaan valokuvamaiseksi, on tällaisen muistin omaavilla kyky muunnella näkemäänsä muistikuvaa ikään kuin elokuvana (Rose 1992, 119-120.)

Klassinen eideettisen muistin koemenettely sisältää kuvan Liisan seikkailuista ihmemaassa, jossa Liisa seisoo puun vieressä ja puun oksalla makaa Irvikissa. Kun lapset olivat katsoneet tuota kuvaa 30 sekuntia esitettiin heille hyvin yksityiskohtaisia kysymyksiä kuvan piirteistä. Lapsista jotkut kykenivät jopa muistamaan Irvikissa hännän raitojen lukumäärän. Tarkkaillessaan lapsia tutkijat huomasivat lasten ikään kuin katselevan kuvaa uudelleen ja laskevan raitoja (Rose 1992, 122.)

Tunnistusmuistia pidetään rajattomana muistityyppinä (Rose 1992, 133-134.) Tunnistusmuisti tulee esille muun muassa poliisien käyttämästä rikollisten kuvakansioiden käytöstä. Jos kansioista löytyy tuttu kuva tunnistaat kyllä pahoinpitelijäsi, jos olet hänen kasvonsa nähnyt. Näin käy, koska tilanteeseen liittyy voimakkaita tunteita ja muistiin painamisen hetkellä on käytössä suuri määrä kehon energiasta. Tämä muistityyppi on myös hyvä suodatin ylimääräistä tietoa vastaan. Aiemmin käsiteltyä tietoa ei ilman kertaamisen tarkoitusta oteta työmuistin käsittelyyn, tietoisuuteen.

Muihinkin modaaliteetteihin liittyy erityisiä muistamisen muotoja kuten makujen ja tuoksujen muistaminen. Näillä muistityypeillä ei ole kuitenkaan suoraa yhteyttä akateemisen aineiston oppimiseen, vaikkakin konseptin luonnissa niillä on merkitystä. Joistakin tuoksuista tulee mieleen niiden tuoksujen aikana opittu aineisto helpommin kuin ilman näitä tuoksuja.

5.5 Sisäiset mallit ja skriptit

Kokeneilla ja kokemattomilla suorittajilla on erilaiset tavat käsitellä vastaanottamaansa tietoa (Niemi 1985, 10.) Pikkulasten valokuvamuistin suodattumattomuus on esimerkkinä tästä. Aikuiset valitsevat kuvista vain oleellisimmat aiheet käsittelyyn, kun lapselle kaikki aistittu on tärkeää. Ihminen haluaa

maailmankuvansa ennustettavaksi ja ymmärrettäväksi kokonaisuudeksi. Ihminen ei toimi pelkästään jokaisen ympäristönsä ärsykkeen mukaisesti. Satunnaisoppimistakin säätelevät kokemukset, arvot ja motiivit (Niemi 1985, 10-11.) Niiden kautta meille on syntynyt sisäisiä malleja eli skeemoja ja skriptejä.

Niemen (1985, 14-15) mukaan skeemat ovat representaatioita, muistiedustuksia joihin tieto on tallennettu. Skeemoja käytetään hyväksi tarkkaavaisuuden suuntaamisessa, havainnoinnissa, päätöstenteossa, ennakoinnissa, muistamisessa, toiminnassa ja tulkinassa. Maailmankuva ja minä -käsitys ovat skeeman osia. Tiedon hankinnassa suuntaudutaan siihen, mikä on meille tärkeää ja merkityksellistä. Näin muisti siis palvelee käyttäjänsä subjektiivista totuutta eikä aina objektiivista totuutta. Tämä on huomattu onnettomuuksien silminnäkijöiden lausunnoissa ja jokapäiväisessä havainnoinnissa ja päättelyssä. Saatat tehdä päätelmän sen perusteella, mitä oletat tapahtuneen, etkä sen perusteella mitä todella näit. Silti tuo mielikuva on sinulle yhtä todellinen kuin olisit tapahtuman sellaisenaan nähnyt. Asiat siirtyvät muistiimme loogisessa järjestyksessä. Ne auttavat muistamista ja helpottavat pitämään maailman kokijalleen järkevässä muodossa. Ammattitaidossa on kyse pitkällä aikavälillä syntyneistä skeemojen verkosta (Niemi 1985, 15; Saariluoma 1990, 89.)

Skripteillä tarkoitetaan tapahtumasarjojen käsikirjoituksia, jotka ovat tottumuksen kautta muotoutuneet. Kuvittelepa istuvasi ravintolassa. Ilman aktiivista muistelemista odotat tarjoilijaa luoksesi. Hänen tuotua sinulle ruokalistan teet valintasi ja tilauksesi. Syötyäsi tilaat laskun ja maksettuasi poistut ravintolasta. Tällaisia skriptejä yksilöllä on kaikkiin eri tilanteisiin. Näillä maailma pysyy "järjestyksessä" ja muutokset voi istuttaa omaan maailmankuvaansa (Niemi 1985, 14.)

6 MUISTIN STRATEGIAT

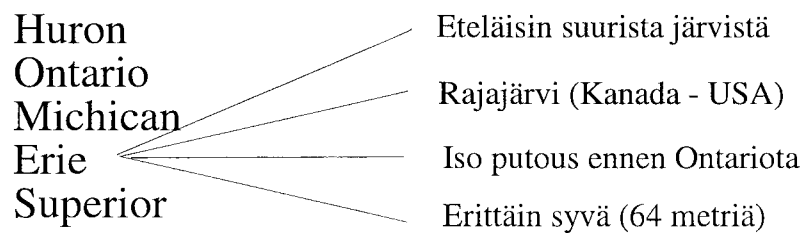
Muistin strategioilla ymmärretään tapaa hahmottaa muistettava aineisto helpommin muistettavaan muotoon. Strategioita käyttävä muotoilee aihetta muistaakseen sen myöhemmin ja käyttää jotain tuntemaansa skeemaa aiheen järjestämiseen muistettavaksi (Howard 1983, 143; Niemi 1985, 15.) Skeemalla voidaan yksinkertaisuudessaan tarkoittaa aiempaa tietoa ja strategia on tässä mielessä opettelutapa. Näin ollen oppija voi hankkia skeemansa millä strategialla tahansa (Niemi 1985, 14-15.) Skeemojen tehokas käyttö liittyy hyvään oppimisstrategiaan. Oppimisstrategia eroaa oppimistyylistä siten, että strategia on taito, jota voidaan harjoittaa, kun tyyli on ihmisen taipumus oppia tietyllä tavalla. Tyyli on rinnastettavissa persoonallisuuden piirteisiin ja on verrattain pysyvä (Niemi 1985, 15; Rauste-von Wright 1984, 14, 302-306).

6.1 Tarkoituksenmukainen jaottelu ja merkityksen luominen

Pitkäaikaista muistia kutsutaan myös nimellä semanttinen muisti, koska muistot painetaan mieleen merkityksen mukaan. Jos tieto on jaottelematonta tai muuten merkityksettömässä muodossa on se vaikea muistaa. Ajatteletpa vaikka yhdentoista kirjaimen yhdistelmää: AIVTVGSMBMW. Jos yrität muistaa tuon ilman selventävää pilkkomista ja harjoittelua, et onnistu tehtävässasi. Käytät tehtävässä työmuistia, jonka rajoitus on 5 - 9 yksikköä. Kun lyhenteet saavat selvän merkityksen (AIV, TV, GSM, BMW = 4 yksikköä) käytät muistamiseen pitkäaikaisen muistin semanttista osaa. Mieleen painamisen vaiheessa lyhytaikaisen muistin kapasiteettia ei ole ylitetty ja muistiin painuminen kertaamalla onnistuu (Atkinson 1993, 289, 307.)

Opiskelija voi muodostaa pitkistä listoista tarkoituksenmukaisia, järjestelmällisesti laadittuja muistisanoja. Listan sanojen etukirjainten tai ensimmäisten tavujen käyttö on tuttua kaikille. Käytin itse tätä menetelmää opitellessani Amerikan suurten järvien nimiä (Kuvio 4). Päädyin sanaan HOMES järvien etukirjainten kautta: Huron, Ontario, Michican, Erie ja Superior. Jos järven luonnon tai muun erityiskohdan haluaisi tällä tekniikalla muistaa, voisi käyttää järven nimen kirjaimia muistuttamaan niistä. Esimerkissä on käytetty ERIE -järven kirjaimia muistuttamaan sen

erityispiirteistä. Menetelmää voisi jatkaa vielä tästäkin. Opiskelija järjestää tiedot itselleen sopiviin tarkoituksenmukaisiin ja systemaattisiin verkostoihin. Asiaa mieleen palauttaessa on vain käytettävä samaa muististrategiaa, jolla asian on muistiin painanutkin.



KUVIO 4. Muististrategia Amerikan suurten järvien muistamiseksi.

6.2 Visuaaliset menetelmät

Visuaalinen viesti sisältää eniten vihjeitä ja on siten parhaiten muistettavissa. Visuaalisilla menetelmillä aineisto pyritään muuttamaan mentaaliseksi kuviksi ja siten helpommin muistettavaan muotoon (Atkinson ym. 1993, 308.) Näitä menetelmiä ovat paikka-, avainsana-, riimisanamenetelmä ja visualisointi.

Tarina Simonideksen ja Ciceron käyttämästä muistisäännöstä liittyi paikkamenetelmään. Ciceron väitetään käyttäneen menetelmää puheita pitäessään. Hän kiinnitti asioita puhepaikan pylväisiin ja puhuessaan hän löysi sanottavansa niistä. Tätä menetelmää voi käyttää vaikkapa kauppaostosten tekemiseen. Laadi kauppamatkasi varrella oleviin helposti muistettaviin kohteisiin (tien mutka, korkea talo, silta...) ostoslistasi. Kiinnitä yhteen kohteeseen yksi ostettava tavara. Kun haluat kaupassa ostoksesi muistaa, kuvittele käveleväsi kauppamatkaa niin muistat ostoksesi. Tärkeää tässä menetelmässä on pystyä luomaan mentaalinen kuva reitistä ja ostettavista tavaroista. Kuvallinen ajattelu antaa käsiteltävälle ainekselle merkityksen (Atkinson ym. 1993, 308). Muistin vihjeitä on sitä enemmän, mitä elävämmän kuvan itsellesi luot.

Avainsanamenetelmä sopii hyvin mm. kieltenopiskeluun. Tässä menetelmässä valitaan eri kielistä kaksi sanaa, jotka muistuttavat äänneasultaan toisiaan (Hello - kello) ja luodaan mielikuva, jossa kello kädessään kulkeva mies tervehtii sinua (Atkinson ym. 1993, 308.) Menetelmää kannattaa jalostaa siten, että yksi kuva tuo mieleen vaikkapa kokonaisen lauseen. Tällöin muistiin tallentuu asioita suuremmissa muistiyksiköissä eikä niitä käytettäessä saavuteta työmuistin rajoituksia. Myös riimisanamenetelmää käytetään kielten oppimisessa. Johonkin tuttuun aiemmin opittuun riimiin kiinnitetään mielikuvien opeteltavat asiat. Myöhemmin riimiä muistellessa “kiinnitetyt” asiat muistuvat mieleen (Atkinson ym. 1993, 306 - 309.)

Visualisoinnissa opeteltavan listan sanoista muodostetaan kuva. Mitä eläväisempi kuva sitä paremmin sen muistamme. Sanoilla ei tarvitse olla yhteyttä, mutta visualisoinnilla asioille luodaan yhteinen merkitys. Voit kokeilla menetelmää seuraavasti. Opeteltavat sanat ovat: sammakko - piippu - lentää - sininen - tietokone - haarukka - auto - poliisi - rannekello - gradu - iloinen. Ajattele nyt kuvaa, jossa piippua polttava sininen sammakko lentää poliisiautolla haarukan läpi kirjoittaen rannekellossa olevalla tietokoneellaan iloisena graduaan. Menetelmä on tehokas, sillä kiinnekohtia muistettaville asioille on runsaasti.

6.4 Konteksti ja muisti

Kontekstilla eli aiheyhteydellä on merkitystä sille mitä muistamme. Konteksti voi liittyä mielentilaan, paikkaan tai toiminnalliseen asiayhteyteen. Skeemat, skriptit ja yksilön maailmankuva ovat kontekstin luomia kokonaisuuksia. Sanatarina - menetelmässä käytetään hyväksi kontekstin merkitystä.

Yrittäessäsi muistella aiemman koulusi opettajia käy se helpommin, jos astelet vanhan koulusi käytävillä. Ympäristö luo yhtymäkohtia muistettavaan ja saat enemmän vihjeitä asian muistamiseen. Tästä johtuen kannattaisi opetella vastaamaan kokeisiin siinä samassa luokassa, jossa koe otetaan vastaa (Atkinson ym. 1993, 309).

Konteksti luo muistiainekselle myös merkityksen. Bransford ja Johnson osoittivat 1972 tekemässä kokeessa, mikä merkitys asiayhteydellä ja muistilla on. He antoivat ihmisille luettavaksi tekstin, mutta eivät kertoneet mihin yhteyteen teksti kuului. Koko asian muistaminen helpottui, kun konteksti kerrottiin.

“Menettely on oikeastaan aivan yksinkertainen. Ensin lajittelette kaiken eri ryhmiin. Tietenkin yksi kasa voi olla kylliksi; riippuu siitä kuinka paljon tehtävää on. Mikäli teidän täytyy mennä jonnekin muualle välineiden puutteen vuoksi, se on toinen toimenpide; muussa tapauksessa olette jo hyvässä alussa. On varottava tekemästä liikaa. Toisin sanoen on parempi tehdä liian vähän kuin liian paljon kerralla. Päällisin puolin tämä ei ehkä tunnu tärkeältä, mutta kommelluksia saattaa syntyä helposti. Erehdys voi tulla kalliiksi. Kun työ on tehty, on kaikki lajiteltava uudestaan, minkä jälkeen kukin pino voidaan panna takaisin omalle paikalleen. Ennemmin tai myöhemmin kaikki tulee uudelleen käyttöön ja sitten koko puuha on aloitettava uudelleen.”

Jos et tiennyt, että kyseessä oli pyykinpesu, olit ehkä hieman ihmeissäsi. Kun konteksti tuodaan esille ja pyykinpesun skripti on muistissasi on koko asia hyvin helppo muistaa. Sanatarina -menetelmässä kontekstilla luodaan muistettaville sanoille johdonmukainen yhteys. Menetelmässä sanat järjestellään niin, että ne voidaan sijoittaa järkevään, johdonmukaiseen ja sanojen merkityksen osalta sopivaan kontekstiin. Vaikka tarinaa ei opitakaan sana sanasta, niin tarinan idea kulkee johdonmukaisesti eteenpäin antaen vinkkejä sanojen muistamiseen. Muistamista helpottaa se, kuinka johdonmukainen tarina on ja kuinka sanat sopivat tarinaan (Atkinson ym. 1993, 309.)

6.5 Kertaus ja ylioppiminen

Kertaaminen on tunnetuin muististrategioista. Lapsetkin käyttävät kertaamista opetellessaan uutta ainesta, vaikka kukaan ei ole erityisesti sitä heille ehdottanut. Tällainen kertaaminen johtaa ylioppimiseen. Rosen (1991) mukaan oppiminen on selitetty usein käytettyjen yhteyksien vahvistumisella (Hebbinsolu). Asia omaksutaan niin, että sen pystyy toistamaan täsmällisesti ja vaivattomasti.

Lyhytaikainen kertaaminen vain jotain tehtävää varten on ylläpitävää (maintenance) kertaamista. Tällainen muistiaines säilyy vain lyhyen aikaa, kuten puhelinnumeron kertaaminen ennen soittoa. Kertaaminen, jossa uusi tietoa liitetään aiemmin opittuun, on elaboratiivista (elaborative) kertaamista (Howard 1983, 145-149.) Asian syvempi, laajempi käsittely johtaa pitkäaikaisen muiston syntymiseen. Elaboratiivinen kertaaminen luo muistettavaan ainekseen useampia kiinnekohtia (Atkinson ym. 1993, 308). Kirjoissa saman asian käsittely useammalta kannalta nähtynä tukee tätä kertaamisen osaa. Hyvin järjestellyissä kirjoissa tiivistelmät sekä kertaavat jo esitetyt asiat että kertovat asian uudella tavalla.

7 MUISTIN STRATEGIAT JA OPPIKIRJAN RAKENNE

Käyttämällä muistin strategioita voidaan luetusta tekstistä tehdä mieleen painuvaa, mielessä säilyvää ja mieleen palautettavaa. Johdantoon sopivat toisenlaiset strategiat kuin tiivistelmään tai käsiteltävän asian tekstiin. Liika käyttö taas turruttaa lukijan ja tärkeää asiaa ei pystytä erottelemaan vähemmän tärkeästä. Alleviivaukseen on nyrkkisääntönä 10 - 15 % käsiteltävästä tekstistä (Howard 1983). Toisin sanoen, vain 10 - 15 % tekstistä voi olla tärkeää materiaalia ja loput tietoa syventävää ja laajentavaa tekstiä. Johdannon, tekstin ja kuvien sekä tiivistämisen osalta tiedot ovat kokemukseen pohjautuvia, eikä niitä ole tieteellisesti tutkittu.

7.1 Johdanto

Johdanto luo asialle kontekstin, rajaa aiheen ja selkeyttää sekä määrittelee esille tulevia käsitteitä. Johdanto motivoi lukemaan. Johdannon tarkoituksena on saada lukija ja kirjoittaja käsittelemään asiaa samoista lähtökohdista. Muististrategisesti johdantoon voi liittää muun muassa käsitteiden selittämisen, aiemmin opittuun sitomisen ja kysymysten asettelun.

Käsitteiden selittäminen ja kontekstin luominen helpottavat opittavan materiaalin ymmärtämistä. Lukija tietää jo etukäteen minkälaisia käsitteitä teksti sisältää ja minkälaisessa viitekehyksessä niitä käsitellään. Tämä toimii aktivaation leviämisen kaltaisella tavalla ja tehostaa muistiin painumista. Aiemmin opittuun sitominen antaa uudelle ainekselle valmiin skeeman johon liittyä. Uusi tieto liittyy täydentämään jo aiemmin opittua. Uusi tieto tuo uuden näkökulman, selvittää vanhaa syventäen ja sopii oppijan sisäiseen maailmankuvaan. Oppijalla on valitettavasti taipumus karsia aineksesta pois sellainen aines, joka ei tunnu kuuluvan yksilön subjektiiviseen kokemusmaailmaan.

Johdannossa kysymysten asettelulla ohjataan lukijan tarkkaavaisuus tekstin keskeisiin aiheisiin. Kysymyksiä ratkaistessa lukija käsittelee muistettavaa ainesta syvemmin, elaboratiivisesti kerraten. Johdannon kysymysten asettelulla on sekä oikeisiin asioihin huomion kiinnittävä merkitys että elaboratiivinen kertaava merkitys.

7.2 Teksti ja kuvat

Aiheen käsittelyvaiheessa kuvilla on muististrategisessä mielessä tekstiä selittävä, tiivistävä ja konkretisoiva merkitys. Pitkä teksti voidaan näyttää yhteenvedon omaisesti yhdessä kuvassa. “Yksi kuva selittää enemmän kuin tuhat sanaa” sanonta on tuttu. Huonosti valittu kuva voi toisaalta johdattaa lukijan harhaan. Tekstiä tukevan kuvan pitää olla merkitykseltään selkeä ja käsitteiltään samanlainen kuin teksti. Hyvä kuva kertoo pitkän tekstin, mahdollistaa käsitteellisen tekstin konkretisoinnin ja luo visuaalisen kiinnityskohteen tukien muistiin painamista ja palauttamista.

7.3 Tiivistäminen

Tärkeiden asioiden tiivistämiseen on muististrategisesti useampia mahdollisuuksia. Aiemmin käsiteltyinä näistä ovat kuvat ja kysymykset. Tekstiosassa kysymyksillä on tarkoitus syventää materiaalin käsittelyä laittamalla oppija tuottamaan omia ratkaisuja materiaalissa tarjotuilla keinoilla. Johdannossa pyritään suuntaamaan koko osan tärkeimpiin kysymyksiin.

Muita strategioita ovat listoista tehdyt muistisanat, korostamistekniikat ja yhteenvedot. Muistisanojen käyttö auttaa oppijaa näkemään, mikä tekstissä on tärkeää. Muistisanat auttavat jäsentämään tekstin tarkoituksenmukaisena kokonaisuutena, tiivistettynä muistisääntönä. Korostamistekniikoilla (värit, alleviivaukset, lihavoinnit, kursivoinnit...) on samankaltainen merkitys kuin muistisanoilla. Tätä käytetään tekstin yhteydessä. Lukija joutuu tarvitessaan itse kokoamaan korostetut asiat kokonaisuudeksi. Yhteenvedoissa asiat kertautuvat tiivistetysti ja kokonaisuus esitetään tärkeimmiltä osilta ilman syventävää tai laajempaa tietoa. Yhteenvedoissa annetaan selvitykset ja vastaukset johdannon kysymyksiin.

7.4 Lukutekniikka

Eri muististrategioiden käyttö korostuu lukutekniikoissa. Atkinson (1993) nimittää lukutekniikkaansa PQRS-menetelmäksi. Atkinson (1992) on mukailnut PQRS-menetelmänsä Thomasin ja Robinsonin vuoden 1982 SQ3R-lukutekniikasta. PQRS-menetelmä sisältää seuraavat kokonaisuudet: Esikatselu (Preview), kysymysten asettaminen (Question), lukeminen (Read), itsetuotos-kertaus (Self-recitation), testaus (Test) (Atkinson 1992, A-1, 2 ja 3).

Esikatselussa silmäillään materiaali kokonaisuudessaan. Opiskelija keskittyy lähinnä pää- ja alaotsikoihin, kuviin sekä tiivistelmiin. Rederin ja Andersonin (1980) mukaan yhteenvedon lukeminen ennen luvun lukemista on erityisen tuottoisaa muistin kannalta katsottuna. Tällä on tarkoitus tutustua kontekstiin ja luoda opiskelijalle valmis järjestelty kokonaiskuva materiaalista (Atkinson 1993, A-1). Uudet asiat voidaan liittää tästä aiheesta jo aiemmin opittuihin skeemoihin.

Ennen kysymysten asettelua opiskelija lukee pää- ja alaotsikot kertaalleen. Aiempien tietojensa perusteella opiskelija asettelee kysymyksiä, joihin odottaa saavansa luvussa vastauksen. Luvuvaiheessa opiskelija yrittää löytää kysymyksiin vastaukset. (Atkinson 1993, A-2). Liika korostus on peittämistä, turhauttaa lukijan ja sotkee materiaalin.

Itsetuotoksen ja kertauksen -vaiheessa opiskelija toistaa koko luvun omin sanoin. Atkinson (1992) pitää tätä ja yhteenvedon lukemista tärkeimpänä. Tietojen oikeellisuus tulee aika-ajoin tarkastaa materiaalista. Tämä auttaa aiempien opittujen tietojen täydentämisessä ja tiedon organisoimisessa. Kysymysten asettelu, luku- ja itsetuotos-kertaus vaiheet toistuvat uudestaan seuraavissa luvuissa (Atkinson 1993, A-2, A-3).

Testausvaiheessa opiskelija kertailee koko materiaalin pääajatuksia ja lukuun liittyvät yksityiskohdat. Tässä vaiheessa tiivistelmä luetaan uudelleen ja siihen liitetään tekstivaiheessa opitut yksityiskohdat. Jos niitä ei muisteta, kerrataan yksityiskohdat uudelleen alkuperäisestä materiaalista. Tenttiä varten testivaihetta ei kannata jättää edelliseen iltaan, vaan paras aika ensimmäiseen testaukseen on heti luvun lukemisen jälkeen (Atkinson 1993, A-2).

8 TULOKSET

8.1 Parannusehdotukset

Taulukossa 1 on esitetty tekemäni parannusehdotukset Timo Vikmanille. Näistä lisähakemistot ja lähdelukemistot Timo jätti Sukellus, 1999 -kirjasta pois aikataulunsa kiireyden vuoksi.

TAULUKKO 1. Parannusehdotukseni Sukellus,1994 -kirjaan.

1. Lukujen alkuun luvun sisältöotsikot
2. Luvun sisällön pääaiheet tulisi esittää kysymyksinä
3. Tärkeiden ja vieraiden termien korostaminen/lihavointi tekstissä
4. Lukujen lopuksi yhteenveto luvusta
5. Syventäviä kysymyksiä
6. Lisälukemistot ja lähdelukemistot
7. Muut mahdollisuudet

Näistä parannusehdotuksista on vuoden 1999 Sukellus -kirjaan liitetty seuraavia: Pääaiheet kysymyksinä lukujen alussa, keskeisten ja vieraiden termien korostaminen tekstissä, tekstitiivistykset käsittelyn jälkeen, lopputiivistelmä, käytännön esimerkit käsittelyssä ja muistisäännöt sekä toimintamallit.

Lukujen sisältöotsikot kertovat kontekstin ja rajaavat alueen. Kysymyksillä pyritään suuntaamaan lukijan mielenkiinto pääaiheisiin, herättämään lukijassa omia mielteitä aiheesta ja lukijan on mahdollista liittää uusi aines jo vanhaan tuntemaansa ainekseen sekä auttaa lukijaa erottamaan epäolennaisen olennaisesta ja osattavan ymmärrettävästä aineksesta.

Vieraat tai keskeiset termit tulisi selittää joko luvun alussa tai lopussa. Tämä tukee muistia ja tekstin ymmärtämistä. Kun yhteenvedossa esitetään aiheet luvun käsittelyjärjestyksessä, aiheet kertautuvat ja semanttisessa rakenteessa tallentuvat paremmin. Yhteenvedot olisi hyvä aloittaa kysymyksenä. Kun kysymys on erilainen kuin pääaiheen esittelyssä käytetty syntyy kiinnityskohtia ainekseen usealta eri kantilta.

Aihe on ymmärrettävä, ennen kun kysymyksiin pystyy vastaamaan. Tiivistelmät tulee tehdä niin, että lukija pystyy käsittämään kokonaisuuden luettuaan pelkään tiivistelmän.

Syventävillä kysymyksillä tai ongelmilla pyritään kertaamaan ja soveltamaan jo opittua aihetta. Kysymykset voivat olla muun muassa tekstiin perustuvien aiheiden soveltamista koskevia tosiasioihin liittyviä kysymyksiä, tekstin tietojen muuntelua, tiedon uutta käyttöä koskevia ja analysoivia kysymyksiä, tilanteiden muokkaamista tai luomista koskevia kysymyksiä tai konkreettisia esimerkkejä koskevia käytäntöön liittyviä kysymyksiä. Lisälukemistolla mahdollistetaan omaehtoinen tiedon syventäminen.

Muita muistamista helpottavia ratkaisuja ovat muun muassa käytännön esimerkit asioita käsiteltäessä, tekstitiivistykset aiheen käsittelyn jälkeen, muistisäännöt ja toimintamallit sekä ohjeet kirjan lukemiseen. Konkreettiset esimerkit auttavat asian ymmärtämisessä ja helpottavat lukemista. Tekstitiivistyksillä pyritään osoittamaan lukijalle olennainen ja keskeinen tieto ja samalla tekstitiivistykset vähentävät muistettavaa ainesta sekä kertaavat juuri luetun tiivistettynä. Mitä pienempi mieltämisyksikkö on sitä helpompi se on muistaa. Muistisäännöillä voidaan vaikuttaa olennaisesti muistettavan aineksen mieleen painamiseen. Samalla muistisäännöt kertovat lukijalle, mitä kirjoittaja pitää tärkeänä tietona muistaa. Erilaisia kirjoja luetaan eri tavalla. Oppikirjan johdannossa tai erillisessä liitteessä voidaan ohjata lukijaa lukemaan kirjaa kirjoittajan tavalla. Ymmärtäminen ja kirjoittajan käyttämät rakenteelliset keinot tärkeän tiedon osoittamiseen helpottavat keskeisen tiedon löytämistä.

Vuoden 1994 Sukellus -kirjasta ja parannellusta vuoden 1999 Sukellus -kirjasta on arvioitu kontekstin käyttöä, asian rajausta, aiempaan tietorakenteeseen sitomista ja tarkkaavaisuuden suuntaamista oleelliseen. Tarkkaavaisuuden suuntaamisessa on arvioitu kysymysten asettelua ja kyseisen luvun keskeisyyttä muuhun kirjan sisältämään tietoon verrattuna. Tärkeyden arvioitiin (taulukko 2) on vaikuttanut asian keskeisyys turvallisuuteen liittyen. Tärkeysjärjestyksen on arvioinut Timo Vikman.

TAULUKKO 2: Vuoden 1994 ja 1999 Sukellus -kirjojen lukujen sivumäärä, kuvien määrä ja tärkeysjärjestys turvallisuuteen liittyen.

Luku	Sivuja 1994	Sivuja 1999	Kuvia 1994	Kuvia 1999	Järjestys
Historiaa	12	14	13	13	7.
Luku I	30	37	14	17	5.
Luku II	39	55	23	28	1.
Luku III	4	18	7	7	4.
Luku IV	78	95	79	95	3.
Luku V	100	144	57	109	2.
Luku VI	26	40	7	8	6.

Lisäksi kirjoista on arvioitu käsittelyvaiheen kuvien käyttöä, tekstin tiivistyksiä ja ongelmien konkretisointia ja ratkaisuja. Kuvien arvioinnissa on kiinnitetty huomiota niiden selkeyteen, yksiselitteisyyteen, johdonmukaisuuteen ja toiminnan kuvaamiseen. Tekstin tiivistämisessä on eritelty strategiat, korostustekniikat ja yhteenvedot lukujen lopussa.

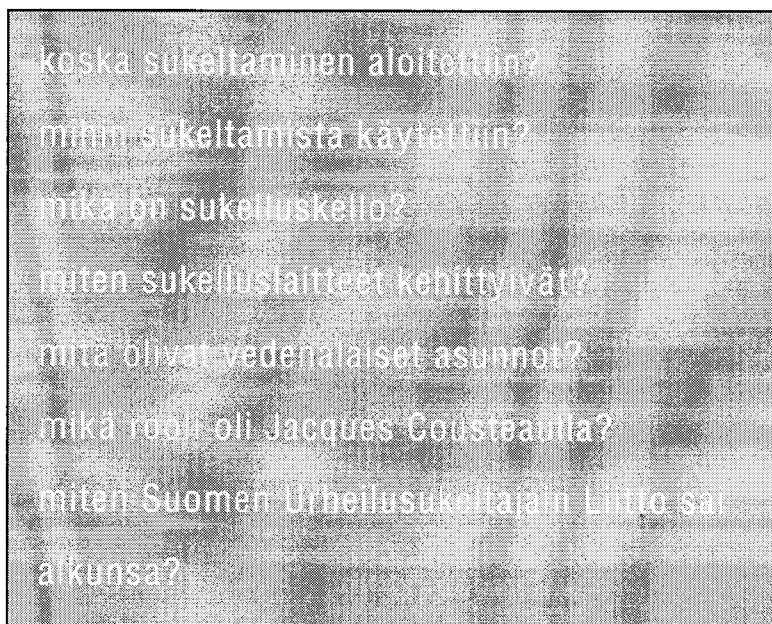
8.2 Vuoden 1994 ja 1999 Sukellus -kirjan arviointi

Arvioinnissa on käytetty rakenneanalyysiä ja kirjojen käyttämien keinojen vertailua. Tekstissä esitetyissä tietojen vertailuissa on vuoden 1994 painoksen tiedot aina ensimmäisenä, ellei tästä ole erikseen mainittu.

8.2.1 Sukelluksen historiaa -luvun arviointi

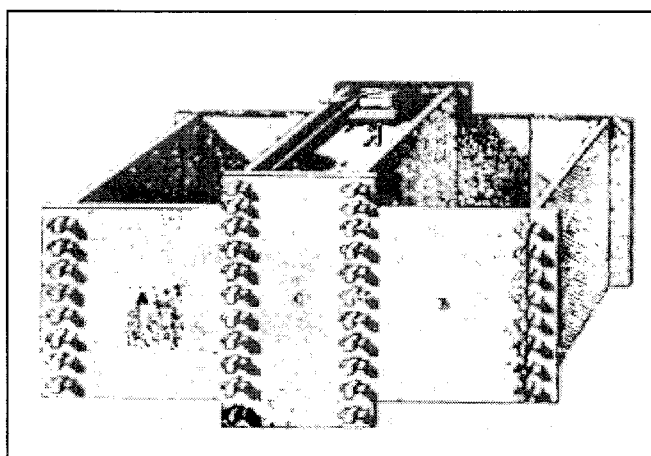
Sukelluksen historia luvun Vikman arvioi tärkeydeltään viimeiseksi (7/7) ja kyseisen aiheen käsittelyyn onkin käytetty vuoden 1994 kirjassa vain 12 sivua (15-26) ja vuoden 1999 kirjassa 14 sivua (16 - 29). Vanhemmassa painoksessa ei ole johdantoa rajaamaan aihetta tai luomaan kontekstia koko luvulle. Tekstissä on käyty suoraan asiaan. Lukijan huomiota ei ole suunnattu luvun osalta tärkeimpiin aiheisiin. Uudessa painoksessa kontekstin luomiseksi ja alueen rajaamiseksi on luvun alkuun esitetty

keskeisimmistä aiheista avoimia kysymyksiä (kuva 1). Avoimet kysymykset sopivat myös lukijan tarkkaavaisuuden suuntaamisessa oleelliseen tietoon. Luvun johdanto ei suoranaisesti rajaa aluetta.



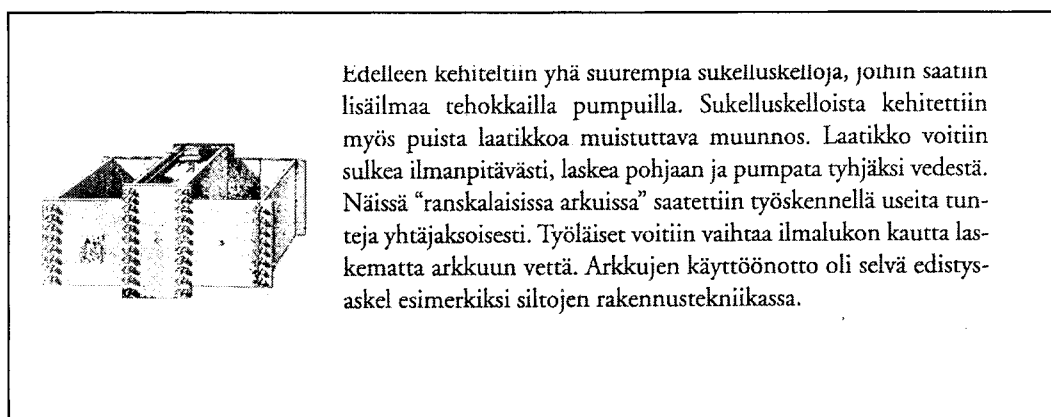
KUVA 1. Avoimet kysymykset vuoden 1999 -kirjan lukujen alussa.

Molemmissa kirjoissa on käytetty 13 kuvaa, joista lähes kaikki liittyivät luvun tekstiin yksiselitteisesti ja johdonmukaisesti. Kuva ranskalaisesta arkusta on sellaisenaan epäselvä (kuva 2). Toimintaa tässä luvussa ei ole kuvattu.



KUVA 2. Ranskalainen arkku 1994 ja 1999 Sukellus -kirjassa.

Vuoden 1994 kirjassa ei ole käytetty tekstitiivistyksiä käsittelyvaiheessa eikä luvun lopussa. Käsittelyosassa ei ole esitetty kysymyksiä eikä ongelmia, eikä kirjan rakenne ohjaa muistin strategioihin. Uudessa painoksessa luvun lopussa on tiivistettyä luvun keskeisimmät aiheet. Alussa esitetyt avoimet kysymykset on kohdennettu keskeisimpiin tietoihin. Tiivistelmässä kaikkiin luvun alussa esitettyihin kysymyksiin ei ole vastattu. Käsittelyosassa ei ole esitetty ongelmia. Luvussa väliotsikoilla on pilkottu teksti pienempiin kokonaisuuksiin. Tämä helpottaa sekä tiedon etsimisessä että tiivistämisessä ja organisoimisessa johdonmukaisesti yhtenäinen kokonaisuus kerrallaan. Kuvat on sijoitettu niin, että ne sijaitsevat aihetta käsittelevän tekstin kohdalla. Tästä esimerkkinä sivun 21 teksti ja kuvat (kuva 3). Kuvat tiivistävät, konkretisoivat tekstiä ja luovat visuaalisia kiinnekohtia tekstiin.



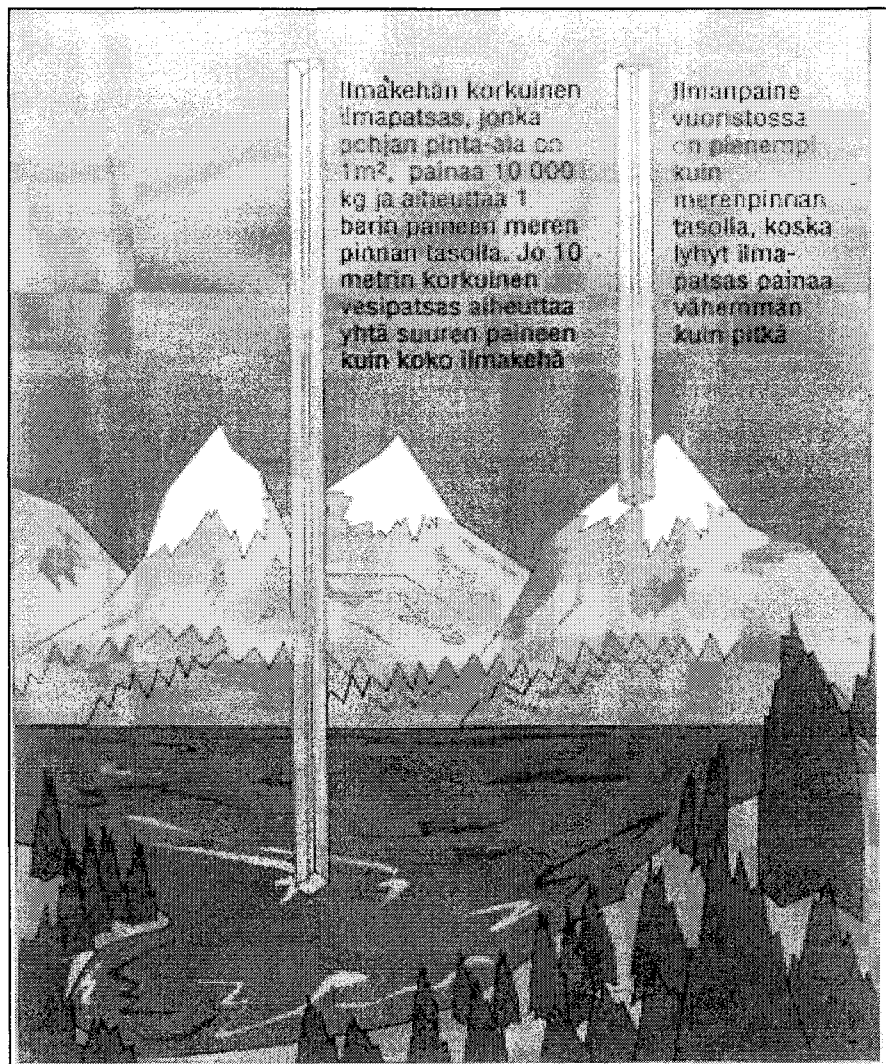
KUVA 3. Tekstiä konkretisoivan kuvan sijoittaminen Sukellus historia -luvussa.

8.2.2 Sukellusfysiikka -luvun arviointi

Sukellusfysiikka -luku on arvioitu tärkeydeltään viidenneksi (5/7) ja luvun käsittelyyn on vanhassa painoksessa käytetty 30 sivua (28-58) ja uudessa painoksessa 37 sivua (30 - 67). Vuoden 1994 kirjassa kirjoittaja on käynyt suoraan aiheeseen luomatta kontekstia, rajaamatta aluetta ja sitomatta aikaisempaan tietoon. Uudessa painoksessa kontekstin luomiseen ja keskeisten aiheiden osoittamiseen on käytetty kysymyksiä ja johdantoa. Uuden painoksen johdannolla on lisäksi rajattu aluetta ja pyritty

motivoimaan lukijaa. “Tästä syystä on sukeltajan tunnettava vedenalaisen ympäristön ominaisuudet. Sukeltajalle tarkoitettussa fysiikassa tarkastellaan niitä ympäristön lainalaisuuksia, jotka ovat tärkeitä sukeltajalle” (Vikman 1999, 33).

Vanhan kirjan käsittelyssä on käytetty 14 kuvaa. Kuvat ovat selkeitä ja aiheeseen kiinteästi liittyviä. Hyvänä esimerkkinä sivun 29 kuva, jossa konkretisoidaan ilman painetta verrattuna ilmakehään (kuva 4). Kaikki kuvat eivät ole yksiselitteisiä (s. 30, 32, 50). Absorboituminen on esitetty tekstiä selventävillä ja visuaalisesti hienoilla kuvilla sivulla 55. Toimintaa on kuvattu sivuilla 32, 35 ja 47. Näistä sivun 47 kuva (liite 1) liittyy läheisesti sukellusturvallisuuteen ja on siten tärkeä. Toimintaa on kuvattu nuolilla ja pienentyvillä palloilla/tilavuuksilla.



KUVA 4. Esimerkki tekstiä konkretisoivasta kuvasta.

Uudessa kirjassa on käytetty 17 kuvaa, joista lähes kaikki ovat selkeitä, johdonmukaisia ja yksiselitteisiä. Osalla kuvista on kontekstia luova merkitys (s. 31, 32 ja 63). Kuvat paineilmapulloista sivulla 51 olisi voinut sitoa ohessa olevaan laskuesimerkkiin lämpötilan vaikutuksesta paineeseen. Sivun 60 kuvasarja valon absorboitumisesta erilaisissa vesissä on erityisen hyvä esimerkki tietojen konkretisoimisesta. Laskujen selkeyttämiseksi ja fysiikan tietojen soveltamiseen voisi liittää ongelmien konkretisoimiseksi kuvia ja laskutietojen liittämistä kuvien kautta. Tämä selvittäisi sen, mitä sukeltajalle tärkeää tietoa kulloinkin ollaan selvittämässä. Toiminnan kuvaaminen on kuvattu nuolilla ja paineessa pienenevillä palloilla.

Vuoden 1994 kirjassa ei ole käytetty tiivistyksiä, strategioita, korostamistekniikoita tai yhteenvetoja. Ongelmat on esitetty sanallisina esimerkkeinä ja vastaukset laskuihin on annettu tehtävien yhteydessä. Luvusta on käytetty 17 sivua laskuihin ja niiden ratkaisuihin. Konkretisoiteja esimerkkeihin ei ole tehty. Vuoden 1999 kirjassa on käytetty erilaisia strategioita osoittamaan keskeisiä käsitteitä ja tärkeää tietoa. Tekstitiivistyksin on erotettu tekstistä kyseisen tekstin ydinkohdat. Tekstiä on konkretisoitu kuvilla ja lihavoidulla tekstillä on kuvattu tärkeimpiä käsitteitä. Sivun 35 (kuva 5) rakenteelliset järjestelyt ovat esimerkkinä tekstitiivistyksistä, kuvien ja lihavoinnin käytöstä.

Paine kasvaa 1 barilla, kun syvyys lisääntyy 10 metrillä.

Paineen yksikkö saadaan myös tästä kaavasta:

$$p = 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 1 \text{m} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 1 \text{Pa}$$

Nyt voidaan laskea esim. 10 m:n syvyydessä veden aiheuttama paine sijoittamalla oikeat arvot kaavaan. Veden tiheys (ρ) on 1000 kg/m^3 .

$$p = 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 10 \text{m} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 =$$

$$98100 \text{ Pa} = 98,1 \text{ kPa} = 0,981 \text{ MPa} \approx 0,1 \text{ MPa} \approx 1 \text{ bar}$$

Paine kasvaa vedessä siis 1 barilla jokaista kymmentä pystysuoraa metriä kohti. Veden yksinään aiheuttamaa painetta kutsutaan myös ylipaineeksi, jota merkitään symbolilla p_y .

**Ilmanpaine = normaali-paine p_i
Vedenpaine p_y = ylipaine**

Kokonais- ja ylipaine

Ylipaineella (symboli p_y) tarkoitetaan painetta, joka ylittää ilmakehän paineen (1 bar). Ylipainetta ovat esimerkiksi veden yksinään aiheuttama paine ja painemittareiden osoittamat lukemat.

KUVA 5. Esimerkki tekstitiivistyksistä, kuvien ja lihavoinnin käytöstä.

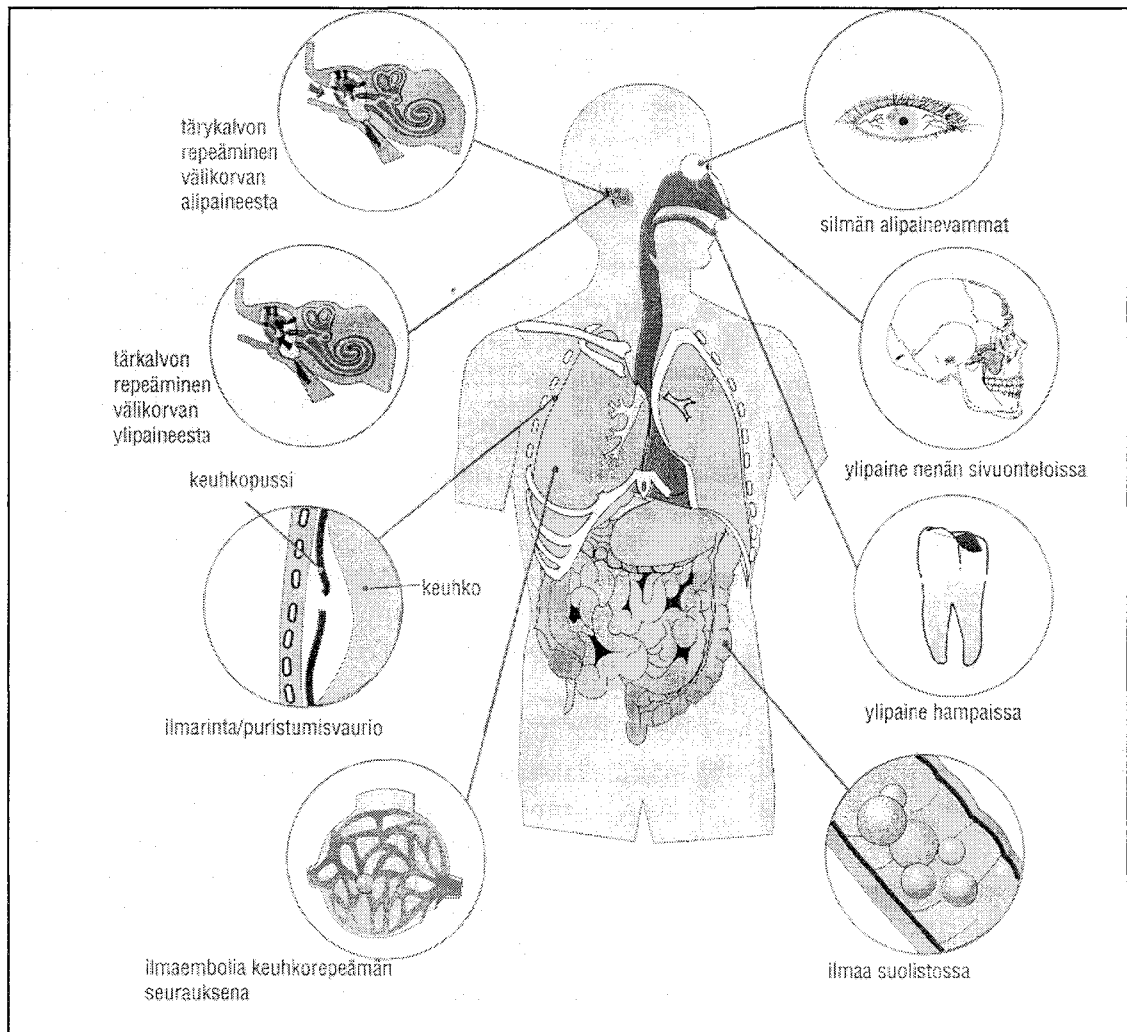
Uudessa painoksessa on alaotsikolla eroteltu jaksot, jotka sisältävät samaa aihetta käsitteleviä kokonaisuuksia. Alaotsikot noudattelevat luvun alussa esitettyjen avoimien kysymysten järjestystä. Nämä järjestelyt helpottavat ajoittain vaikeankin tekstin jäsentämistä ja ymmärtämistä. Luvun lopussa on tiivistettynä keskeisimmät kohdat luvusta. Jo pelkän tiivistelmän lukeminen antaa selkeän kuvan luvun käsittelemistä aiheista. Kaavojen laittaminen yhteen tiivistettyyn osaan on omiaan helpottamassa fysiikan laskujen tekemisessä. Laskuesimerkkejä voisi konkretisoida piirroksin tai kuvin ja lisätehtävien vastaukset voisi jättää avoimiksi. Vastaukset olisivat sitten joko luvun tai kirjan liitteenä. Nyt vastaukset ja laskusuoritukset ovat heti ongelmien jatkona. Tämä ei suoranaisesti ohjaa tekemään laskuja itse. Muistaminen ja oppiminen jää ymmärtämisen tasolta kertaamisen tai mekaanisen opettelu tasolle.

8.2.3 Sukellusfysiologia -luvun arviointi

Kirjan tärkeimmän luvun käsittelyyn on vanhassa kirjassa käytetty 39 sivua (s. 60-99) ja uudessa kirjassa 55 sivua (s. 68 - 123). 1994 kirjassa luvun aiheille ei ole luotu kontekstia eikä aluetta ole rajattu. Luvun tietoja ei ole sidottu aiempaan tietoon eikä keskeisiä tietoja ole osoitettu. Uuden kirjan johdanto sitä vastoin kertoo värikkäästi ja mieleenpainuvasti paineen vaikutuksesta. "Sukeltaessamme kehomme joutuu utojen voimien alaiseksi; paineen nousu, veden liikettä hidastava vaikutus ja muut vedenalaisen maailman ilmiöt on otettava huomioon, kun ihminen pyrkii Ahdin valtakuntaan. Sukellusfysiologiaan on kerätty tietoa näistä vedenalaisen maailman vaikutuksista ihmisen kehoon." (Vikman 1999, 71). 1999 kirjan johdannolla ja avoimilla kysymyksillä on luotu aiheelle konteksti ja rajattu aluetta käsittelemään ainoastaan sukelluksen vaikutusta ihmiskehon fysiologisiin ilmiöihin. Samalla on pyritty suuntaamaan huomio luvun keskeisimpiin tietoihin.

Luvun käsittelyssä on käytetty tekstiin verrattuna runsaasti kuvia. Vanhassa painoksessa on 23 ja uudessa painoksessa 28 kuvaa. Molemmissa kirjoissa kuvat ovat yksiselitteisiä ja kuvat tukevat tekstiä johdonmukaisesti. Poikkeuksena painekammioiden kuvat tuntuvat kuitenkin turhilta muuten niin selvien ja asiaa konkretisoivien kuvien rinnalla. Kuvat on sijoitettu siten, että ne liittyvät kohdallaan olevaan tekstiin ja näin joko kertaavat tekstin tiedot tai konkretisoivat tekstiä. Vuoden

1994 kirjassa toimintaa on kuvattu sivujen 61, 63, 71, 72 ja 76 kuvissa nuolilla ja plusmiinus -merkeillä. Uudessa kirjassa erityisen hyvin tietojen konkretisointia osoittavat sivun 73 kuva hapen ja hiilidioksidin vaihtumisesta alveolissa sekä ylihengityksen vaikutuksen esittävässä kuvissa sivulla 93. Keskeisten aiheiden tiivistämisestä esimerkkinä on sivun 85 kuva painevammoista (kuva 6). Toimintaa on kuvattu muun muassa nuolilla, pienenevillä keuhkoilla (s. 89) ja erilaisilla väreillä (s.72).



KUVA 6. Esimerkki keskeisten aiheiden tiivistämisestä yhteen kuvaan vuoden 1999 Sukellus - kirjassa.

Vanhassa painoksessa punaisilla laatikoilla rajatuissa alueissa on käsitelty fysiologisia erityiskohteita, mutta korostusta on käytetty mielestäni väärin. Jos hengitystilavuuksien yksityiskohtia (s.62) on korostettu samalla tavalla kuin keuhkorepeämään viittaavia oireita (s. 78), niin tärkeä tieto ja vähemmän tärkeä tieto on korostettu samalla tavalla. Olennainen ei enää erotu epäolennaisesta. Vuoden 1994 kirjassa ei ole käytetty tekstin tiivistelmiä eikä erillisiä strategioita. Luvun ongelmat on esitetty lähinnä kirjoitetussa muodossa, eikä ongelmia ole konkretisoitu.

Uudessa painoksessa on käytetty sekä lopputiivistelmää että tekstitiivistyksiä osoittamaan tärkeää ja keskeistä tietoa. Tekstitiivistyksiä on 43 kappaletta 37:ää otsaketta ja alaotsaketta vastaan. Alaotsikoilla on jaoteltu tietoa yhtenäisiin kokonaisuuksiin ja alaotsikot etenevät johdonmukaisesti alussa esitettyjen avoimien kysymysten mukaisesti. Osa Stressi ja paniikki (s. 110 - 119) on mielestäni sekavasti esitetty. Muutamalla yhdistävällä taulukolla ja kuvalla voisi tätä osuutta korjata selkeämmäksi. Tästä hyviä esimerkkejä ovat sivun 85 kuva painevammoista ja sivun 122 kuva sukeltamiseen liittyvistä terveysriskeistä. Lihavointia tässä luvussa on käytetty säästeliäästi.

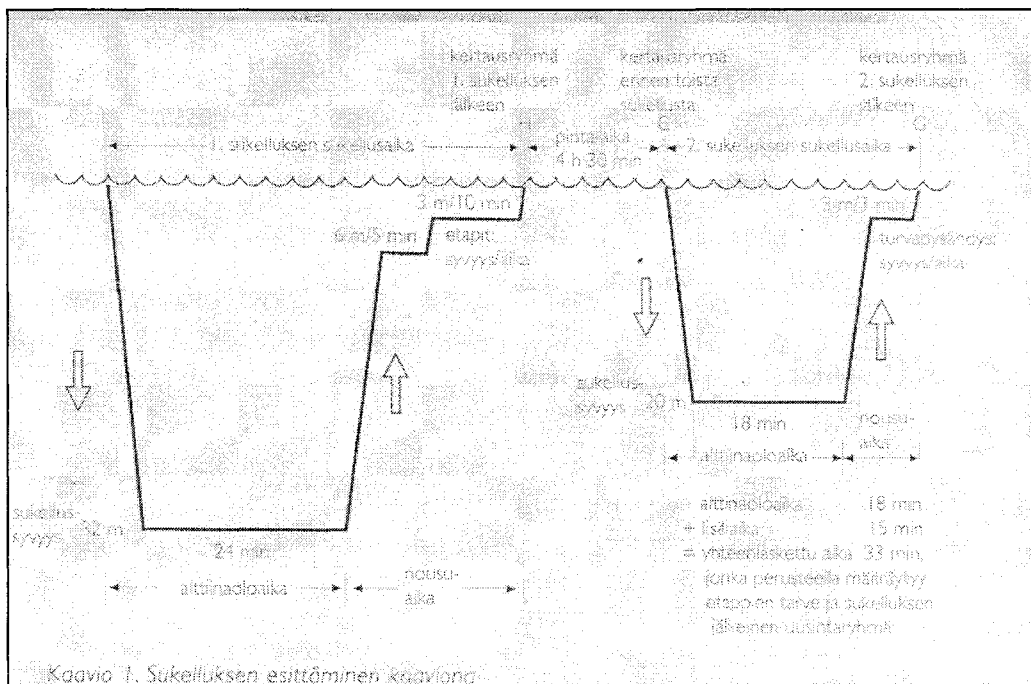
Molemmissa kirjoissa tämän luvun tiedot ovat turvallisuuden kannalta erityisen tarpeellisia ja kokonaisuus huomioiden luku on vanhassakin kirjassa hyvin kirjoitettu ja konkretisoitu. Turvallisuuden kannalta keskeisen tärkeä aines on kuitenkin erotettava hyvä tietää -aineksesta.

8.2.4 Sukellustaulukot -luvun arviointi

Sukellustaulukot -luku on arvioitu neljänneksi (4/7) tärkeimmäksi. Vanhemmassa kirjassa siihen on käytetty 14 (102-116) ja uudemmassa 18 sivua (124 - 142). Vuoden 1994 kirjassa aihetta ei ole erityisesti rajattu eikä tiedoille ole luotu erillistä kontekstia. Luvun tietoja ei ole sidottu aiempiin tietoihin eikä tärkeitä kohtia ole mitenkään eroteltu. Uuden kirjan johdannossa ja avoimissa kysymyksissä on esitetty aiheet, jotka luku sisältää. Konteksti on selvästi luotu johdannossa: "Nämä taulukot kertovat millainen nousunopeus on turvallinen ja millaisia pysähdyksiä ylös tultaessa tarvitaan, jotta tyyppi ehtii vapautumaan normaalilla tavalla liuenneessa muodossa." (Vikman

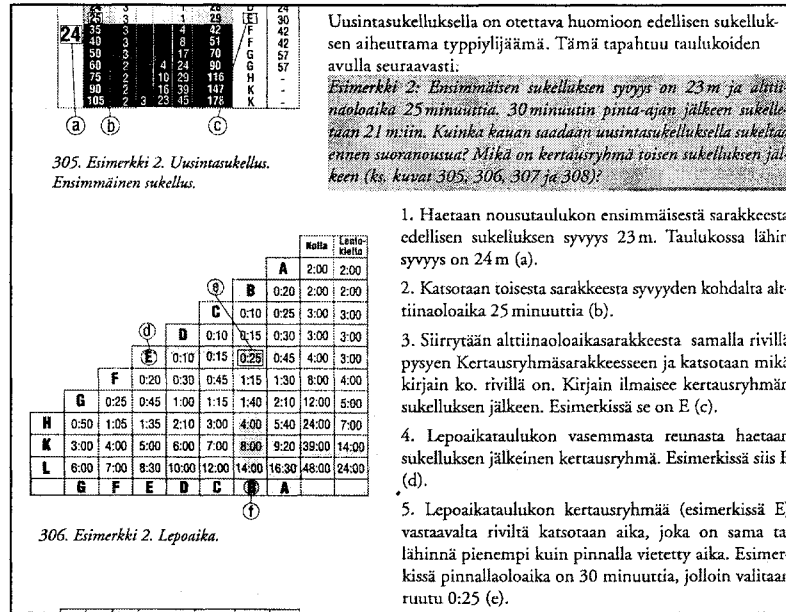
1999, 127). Vuoden 1999 kirjan luku on selkeästi rajattu ja keskeisten aiheet on osoitettu avoimissa kysymyksissä ja johdannossa.

Vanhassa painoksessa on seitsemän kuvaa ja kaksi sivua on kokonaan taulukoiden peitossa. Kuvat ovat yksiselitteisiä ja aiheeseen johdonmukaisesti liittyviä sekä tekstiä konkretisoivia. Erityisesti sukellusprofiileja esittävät kuvat sopivat konkretisoinnin esimerkeiksi. Kuvissa toiminta on esitetty nuolisymbolein. Tästä esimerkkinä sukellusprofiilista vanhan kirjan sivulta 107 (kuva 7).



KUVA 7. Sukellusprofiilin esittäminen Sukellustaulukot -luvussa.

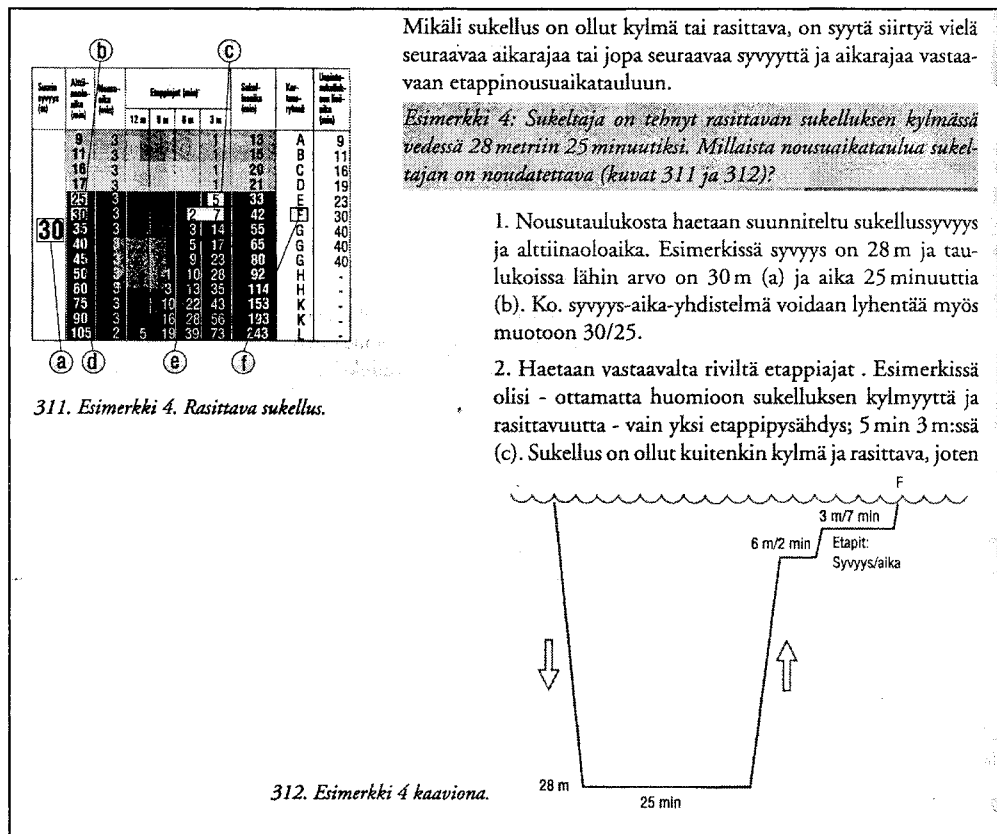
Uudessa kirjassa sukellustaulukot on käsitelty pilkkomalla Nousutaulukko 2000 kulloinkin käsiteltävän osan kohdalta. Taulukon tiedot on käsitelty tekstissä ja rinnalle on otettu paloja taulukosta konkretisoimaan käsiteltäviä kohtaa. Tästä esimerkkinä on sivun 132 rakenteelliset järjestelyt (kuva 8).



KUVA 8. Esimerkki sukellustaulukon käytön konkretisoinnista.

Vuoden 1999 kirjassa helpoksi taulukon tietojen lukemisen tekevät kirjainsymbolit, jotka liittyvät kuvissa tekstin aiheisiin. Varsinaisia kuvia luvussa on seitsemän. Ne esittävät sukellusprofiilin, kun sukellusta verrataan taulukon tietoihin. Tämä on tietojen konkretisointia parhaimmillaan. Kuvien ja tekstin käyttö näin on selkeää, johdonmukaista ja yksiselitteistä. Toimintaa on kuvattu sukellusprofiilein ja nuolisymbolein.

Uudessa kirjassa tiedot on tiivistetty sekä luvun lopuksi että tekstiivistyksin. Tekstiivistyksissä on keskitytty lähinnä turvallisuustekijöihin kuten “Älä sukella ns. jojo- profiililla” tai “Nouse viimeiset metrit erityisen hitaasti!”. Nämä ovat tämän luvun keskeisintä tietoa. Lihavointia on käytetty taulukon keskeisten määritteiden osittamiseen. Tekstin jaotteluun on käytetty alaotsikointia. Ongelmat on esitetty esimerkein, joiden ratkaisut on osoitettu sekä tekstillä että kuvallisesti taulukoista. Tästä mallina sivun 134 esimerkin käsittely (kuva 9).



1. Nousutaulukosta haetaan suunniteltu sukellussyvyys ja alttiinaoloaika. Esimerkissä syvyys on 28 m ja taulukoissa lähin arvo on 30 m (a) ja aika 25 minuuttia (b). Ko. syvyys-aika-yhdistelmä voidaan lyhentää myös muotoon 30/25.

2. Haetaan vastaavalta riviltä etappiajat. Esimerkissä olisi - ottamatta huomioon sukelluksen kylmyyttä ja rasittavuutta - vain yksi etappisyvähdys; 5 min 3 m:ssä (c). Sukellus on ollut kuitenkin kylmä ja rasittava, joten

KUVA 9. Esimerkki ongelman konkretisoimisesta kuvilla Sukellustaulukot -luvussa.

Vuoden 1994 kirjan taulukoissa käytetyt punaiset laatikot sekä tiivistävät kirjan tekstin että osoittavat turvallisuuteen liittyvät tärkeät tiedot. Tässä strategia toimii mielestäni paremmin kuin aikaisemmissa vuoden 1994 kirjan luvuissa ja osoittaa todella tärkeän tiedon lukijalleen. Luvun ongelmien esittäminen on konkretisoitu sukellusprofiilien esittämisellä.

8.2.5 Sukellusvarusteet -luvun arviointi

Sukellusvarusteet -luku on arvioitu kolmanneksi (3/7) tärkeimmäksi. Vanhassa kirjassa käsittelyyn on käytetty 78 (118-196) ja uudessa kirjassa 95 (144-239) sivua. Luvun aiheita ei vuoden 1994 kirjassa ole rajattu erityisemmin eikä luvulle ole luotu kontekstia. Kirjassa luvun tietoja ei ole sidottu aikaisempaan tietoon eikä luvun keskeisiä tietoja ole osoitettu.

Uuden kirjan johdannossa luodaan kontekstia ja rajataan aluetta sekä motivoidaan aiheeseen lyhyesti. Alussa esitetyissä avoimissa kysymyksissä “Onko märkápuku märkä” -kysymys ei liene keskeinen tämän alueen aiheista ? Asiaa ei ole sidottu aikaisempiin tietoihin.

Vuoden 1994 kirjassa on käytetty 79 kuvaa ja suurin osa kuvista on sekä selkeitä, että tekstiin johdonmukaisesti liittyviä. Osa kuvista (s. 127, 132, 158) on niin pieniä, että niiden yksityiskohtia ei pysty erottamaan. Kompressorien rakennekuvien (s. 187-188) ottaminen mukaan sukelluksesta kertovaan kirjaan tässä laajuudessa tuntui jopa liiankin erikoistiedolta. Toimintaa tässä luvussa on kuvattu nuolisymbolein (s. 139, 161, 162).

Vuoden 1999 kirjassa sukellusvarusteista riittää kuvia ja erilaisia malleja sekä sovelluksia 95 sivun verran. Kuvia tässä luvussa on 95 kappaletta ja ne kaikki liittyvät tekstiin johdonmukaisesti. Kuvat ovat pääosin yksiselitteisiä ja selkeitä. Kompressorien (s.219-223) sekä erilaisten venttiilien (s.192-202) osien toiminnan ja rakenteen kuvaaminen tuntuisi olevan erityisen käsikirjan asiaa. Jos niiden pitää tässä kirjassa olla laittaisin ne liitteisiin. Toimintaa tässä luvussa on kuvattu vain sivulla 165, mutta siinä ylimääräisen ilman pääseminen varusteisiin on konkretisoitu hyvin.

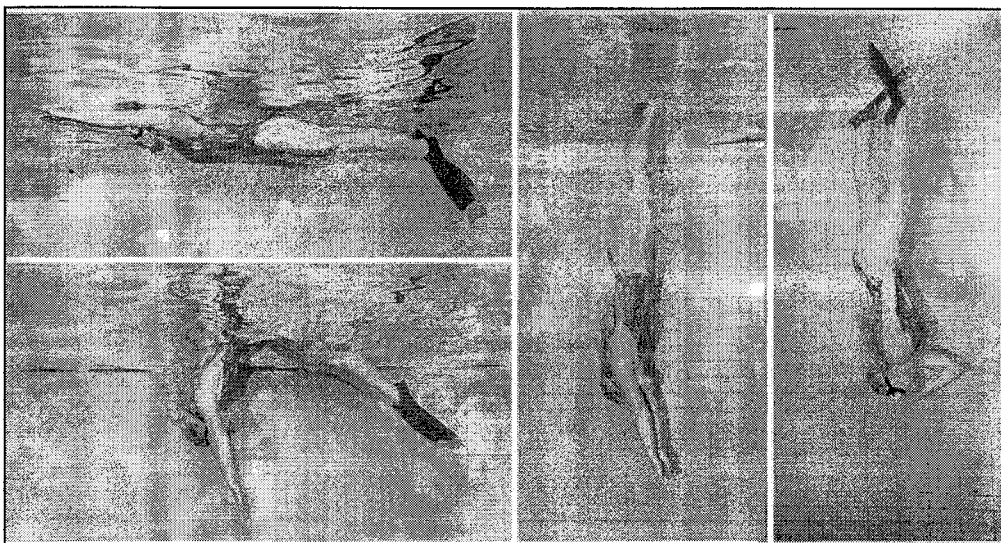
Vanhassa painoksessa ei ole käytetty tiivistyksiä eikä yhteenvetoja. Perustiedoista syventävä ja erikoistuneempi tieto on eroteltu sinisin reunuksin. Tätä tekniikkaa on käytetty myös muissa luvuissa osoittamaan keskeistä, kaikille olennaista tietoa. Lukuun kätettyjen sivujen määrä ei suoranaisesti kuvaa asian tärkeyttä, vaan tarjolla olevien varusteiden suurta määrää. Koska kirja on suomalaisista kirjoista sukelluksen perusteos, on kirjasta tullut jokaiselle jotain -tyyppinen käsikirja. Tämä ei ainakaan osaltaan ole selkeyttämässä olennaisten ja syventävien tietojen eroa. Kaikki tieto näyttää yhtä tärkeältä.

Uudessa painoksessa on 19 tekstitiivistystä, joilla on esitetty oleelliset aiheet. “Kumipukua ei saa säilyttää kipinöitä aiheuttavien sähkölaitteiden lähellä” (Vikman 1999, 1666) kaltaiset muistutukset on hyvä tuodakin korostetusti esille. Cousteaun ja Cagnan (Vikman 1999, 193) korostettu esiin tuonti ei tässä tunnu oleelliselta. Heidän merkityksensä sukeltavalle maailmalle on jo esitetty sukelluksen historiaa -luvussa. Tämän luvun tiivistelmässä ei ole muistettu vastata kaikkiin alussa esitettyihin kysymyksiin ja tiivistelmä on sekava.

8.2.6 Sukellustekniikka -luvun arviointi

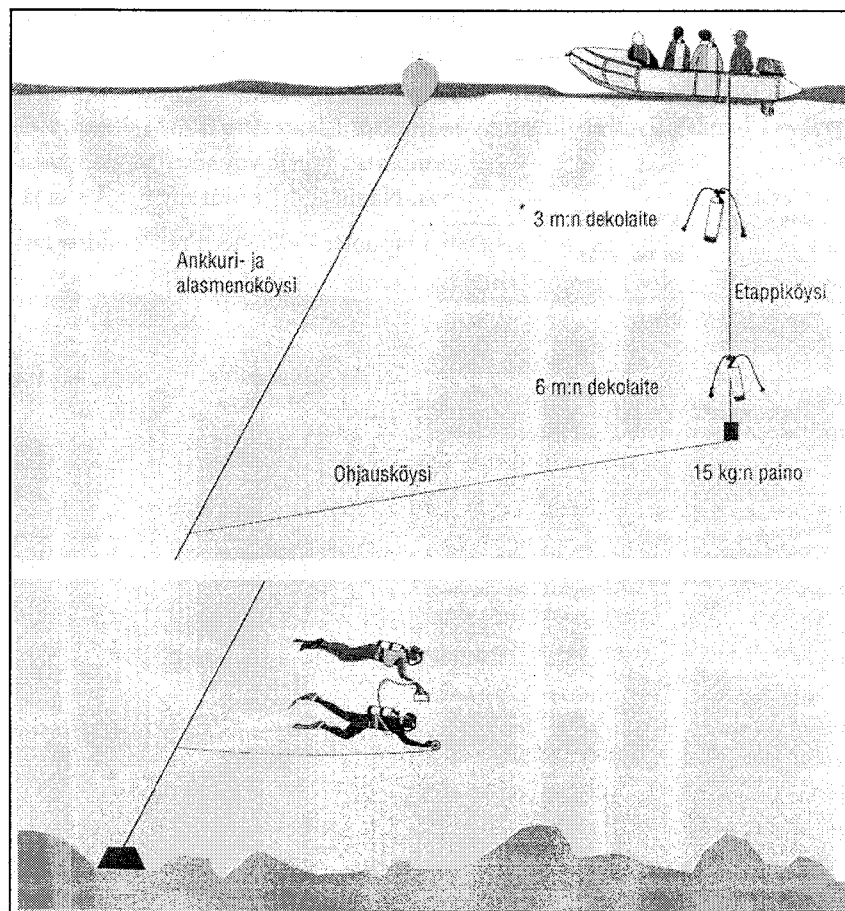
Sukellustekniikka -luku on arvioitu toiseksi (2/7) tärkeimmäksi luvuksi. Aihetta on vanhassa kirjassa käsitelty 100 (198-298) ja uudessa kirjassa 144 (239-382) sivua. Koska aihe on tärkeä, vaatii niiden käsittely runsaasti tilaa. “Seuraavassa luvussa luodaan katsaus erilaisiin sukellusmahdollisuuksiin ja siihen, miten sukeltamista voidaan harjoitella.” (Vikman 1999, 243). Vuoden 1994 kirjassa asialle ei ole annettu kontekstia, sitä ei ole rajattu eikä sidottu aiempaan tietoon. Syvemmin asiaa käsittelevä tieto on laitettu luvun värillä osoitettuihin laatikoihin. Syventävää tietoa on käsitelty 56 sivun verran. Uudessa painoksessa kontekstin luomisessa ja alueen rajaamisessa on johdannon lisäksi luvun alussa esitetty avoimia kysymyksiä. Avoimilla kysymyksillä on myös määritelty luvun keskeisiä aiheita.

Vanhassa painoksessa on käytetty 57 kuvaa, joista suurin osa on johdonmukaisesti tekstiin liittyvää. Osa kuvista (s. 203, 204, 206, 207, 219, 252, 257, 291, 293, 295) on erityisen selkeitä ja ne tiivistävät sekä konkretisoivat tekstin asian. Osa kuvista (s. 209, 213, 221, 223, 224) ovat joko tekstiin liittymättömiä tai ne on jätetty ilman selvitystä ja ovat epäselviä. Näistä kuvista jotkut lienevät mukana näyttävyyden syistä. Toiminnan kuvaamiseen tässä luvussa on käytetty nuoli- ja viivasymboleja sekä peräkkäisten toimintojen kuvasarjoja. Kuvasarjasta esimerkkinä sivun (kuva 10). Peräkkäisten toimintojen kuvasarja konkretisoi tekstiä.



KUVA 10. Pinnalta lähtö peräkkäisten toimintojen kuvasarjana vuoden 1994 kirjassa.

Uudessa painoksessa lukuun on käytetty 109 kuvaa, joista osa liittyy kuvasarjoihin. Kuvasarjoilla on konkretisoitu toimintaa. Näistä esimerkkeinä sivun 247 räpylöillä uinnin tekniikka, sivun 249 pinnalta lähtö ja sivun 254 veteen meno. Pois lukien sivujen 283, 314, 315, 323, 342, 343 ja 346 kuvia ovat kuvat johdonmukaisesti tekstiin liittyviä ja yksiselitteisiä. Konkretisoinnista esimerkkinä on sivun 305 kuva (kuva 11) syvä sukelluksen järjestelyistä kumiveneestä.



KUVA 11. Esimerkki konkretisoinnista. Syvä sukellus kumiveneestä vuoden 1999 kirjan Sukellustekniikka -luvussa

Vuoden 1994 kirjassa perustiedot ja syventävä tieto on eroteltu sinisellä rajatuin laatikoin. Tällä erotellaan peruskurssien tieto jatkokurssien tiedoista. Tämä on esimerkki siitä, kuinka yhdellä kirjalla tyydytetään useampien kurssien tarve. Koska

menettelystä ei ole missään mainittu, voidaan toimintatapa tulkita myös tärkeiden asioiden osoittamiseksi. Muuten erityisiä korostamistekniikoita ei ole käytetty eikä erillisiin strategioihin ole ohjattu.

Uuden painoksen tekstitiivistelmissä on keskitytty turvallisuuteen liittyviin aiheisiin. Esimerkkinä muun muassa sivun 206 “Rauhalliset liikkeet laitesukelluksella säästävät hengityskaasua ja lisäävät turvallisuutta” sekä sivun 262 “Pelastautumisen harjoittelu lisää sukelluksen turvallisuutta.” tekstitiivistykset. “Kaikkien tarvittavien tarkastusvaiheiden muistamiseksi käytetään muistin tukena lauseen ‘Tarkka Pari Sukeltaa Ilman Ongelmia !’ sanojen alkukirjaimia” (Vikman 1999, 258). Tämä muistisääntö tiivistää luvun oleellisimman aiheet yhteen. Tiivistelmä luvun lopussa ei vastaa kaikkiin alussa esitettyihin kysymyksiin.

Molemmissa kirjoissa on esitetty joitain ongelmia, mutta ne eivät koske sukeltamistekniikkaa, vaan liittyvät merenkulkuun ja navigointiin. Kysymysten konkretisointi on tehty piirrossarjoilla ja laskuesimerkeillä. Meriarkeologian ja merenkulkuopin olisin laittanut erilliseen lukuun. Tässä ne eivät saa ansaitsemaansa arvoa ja ovat toisaalta sekoittamassa selvää asiaa. Sukeltaminen tulisi mielestäni käsitellä sellaisenaan ja erikoistoiminnoille kuuluu oma lukunsa, jopa kirjansa.

8.2.7 Sukeltajien koulutus ja yhteistoiminta -luvun arviointi

Sukeltajien koulutus ja yhteistoiminta -luku on arvioitu kuudenneksi (6/7) tärkeimmäksi luvuksi ja vanhassa painoksessa siihen on käytetty 26 (200-226) ja uudessa painoksessa 40 (384-424) sivua. Molemmissa painoksissa on käsitelty sukellusta ja lakia suorina lainauksina lakitekstistä. Vuoden 1994 painoksessa aiheelle ei ole luotu kontekstia, tietoa ei ole rajattu eikä sidottua aikaisempaan tietoon.

Vanhan kirjan käsittelyssä on käytetty seitsemää kuvaa, joista sivujen 307, 308 ja 310 kuvat ovat tekstiin johdonmukaisesti liittyviä ja konkretisoivat tekstiä. Muut kuvat eivät tiivistä tai selkeytä tekstiä, vaikka kaikki kuvat ovat selkeitä ja yksiselitteisiä. Toimintaa tässä luvussa ei ole kuvattu. Luvun tekstiä ei ole tiivistetty eikä käsittelyssä ole käytetty mitään strategiaa.

Vuoden 1999 painoksessa luvun käsittelyssä on käytetty kahdeksan kuvaa. Pääasiassa luku keskittyy Suomen urheilusukeltajien liiton koulutusjärjestelmän selvittämiseen ja sukelluslainsäädäntöön. Tiivistelmä luvun lopusta on jätetty kokonaan pois ja se jäi häiritsemään. Avoimilla kysymyksillä luvun alussa sekä johdannossa on rajattu aluetta ja luotu kontekstia. Keskeiset aiheet on selvitetty kysymyksissä, mutta vastaukset tiivistelmän muodossa on unohtunut. Tekstitiivistelmissä on esitetty keskeisimmät aiheet, mutta vain luvun alkuosassa. Olisin jättänyt lainsäädäntöosan tästä luvusta liitteisiin ja viitannut tekstissä lain keskeisimpiin osiin. Kirjoittajan kiire on tainnut vaikuttaa tämän luvun kirjoittamiseen?

8.3 Haastateltujen arviointia ja parannusehdotuksia vuoden 1999 Sukellus -kirjaan

Haastatteluissa henkilöt antoivat erikseen kysyttäessä parannusehdotuksia ja muita asiaan liittyviä kommentteja vuoden 1999 Sukellus -kirjan rakenteeseen. Kokonaisuudessaan uusi kirja sai myönteisiä kommentteja ja eräs sukelluskouluttajista kuvasi kirjaa paremmin myyväksi kuin vanha painos. Toki parannettavaakin vielä on. Osa kommentteista liittyi jo arvioinneissa esitettyihin kohtiin tai esimerkiksi paperin laatuun. Vaikkei paperin laatu saa olla rakenteessa ratkaiseva tekijä, vaikuttaa paperin laatu kuitenkin muun muassa kirjan käsittelyyn ja lukumotivaatioon.

“Takakanteen tekstiä”. Molemmat lukija katsoivat kirjan takakanteen ennen kirjan avaamista. Motivaatio kirjan lukemiseen syntyy yleiskuvasta. Takakanteen tekstillä voidaan myös osoittaa kirjan sisällön kaikkein keskeisimmät aiheet, kuten turvallisuus sukelluksessa.

“Tiivistelmään pitää kyllä tarkkaan miettiä mitä siihen laitetaan. Ainakin vastaukset alussa esitettyihin keskeisiin kysymyksiin. Olisi hyvä tenttikirja, jos kaikkiin kysymyksiin olisi vastattu”. Lukijat odottavat kirjoilta johdonmukaisuutta käsittelyssä ja rakenteessa. Muuten kirjasta jää sekava kuva lukijalle. “Tiivistelmässä ei ole suoraan vastattu esitettyihin kysymyksiin. Täältä (tiivistelmästä) joutuu etsimään tiedot. Osittain ne kyllä löytyvätkin, mutta epäjärjestyksessä ja kaikkea ei edes ole.” Myös tiivistelmän puuttuminen aiheutti kysymyksiä: “Tiivistelmä puuttuu yhteistyöstä. Miksi, kun on kuitenkin esitetty kysymyksiä?”

“Miten tätä kirjaa pitäisi lukea? Siitä tietoa vaikkapa johdantoon tai sitten liitteisiin, joihin on johdannossa viitattu. Sanaselitykset kirjan loppuun ja keskeisten käsitteiden osalta sisällysluettelo.” Näin määritteli eräs lukija keskeisiä parannusehdotuksiaan vuoden 1999 Sukellus -kirjan muistia tukevaan rakenteeseen. Kaikkien lukijoiden lukutekniikka ei ole samanlainen. Jotta lukija voisi ymmärtää kirjan rakenteellisia ratkaisuja, tulisi näistä kertoa jossain osassa kirjaa.

8.3.1 Kuvat vuoden 1999 Sukellus -kirjassa

Kysyttäessä parasta kuva ja teksti yhdistelmää sukellusfysiikan kuvia sivuilla 111 ja 102 pidettiin selkeimpinä ja tekstiä parhaiten konkretisoivina. Fysiologian kuvista painevammoja osoittavaa kuvaa pidettiin tiivistävänä ja selkeänä. Koska kyseessä oleva kuva lisäksi liittyy läheisesti turvallisuuteen, ovat siinä olevat tiedot keskeisiä. Taulukkojen selkeys uudessa kirjassa verrattuna vanhaa oli ilmeinen. Taulukon pilkkominen ja kirjaimilla viittaaminen tekstiin oli haastateltujen mukaan “Tekstin kanssa tosi selkeä järjestely” ja “Helpottava juttu, kun ei tarvitse arpoa mikä oli mikä sarake, kun kirjaimista näkee kaiken”.

Sukellustekniikassa valokuvilla esitetyistä tekniikoista haastatellut pitivät erityisesti: “No, onhan se tosi konkreettista”. Negatiivisiakin havaintoja oli: “Kuvat havainnollistivat tekstiä, joskin osa kuvista on joko liian monimutkaisia (s. 447) tai muuten epäselviä ja täytettä (sivut 521, 533, 551)” tai “Kuvien tarpeellisuus ? Jossain liikaa kuvia. Kuvan laittaminen vain sellaiseen kohtaan, jossa sitä tosiaan tarvitaan. Ei saisi olla liikaa“. Korostaminen tai kuvien käyttäminen pitää olla johdonmukaista, tiivistävään tai konkretisoivaan tarkoitukseen käytettävää. “Kuvia mukavasti, keventää ja pitää mielenkiintoa yllä”. Kuvilla on myös motivoiva tarkoitus.

8.3.2 Rakenteen vuoden 1999 Sukellus -kirjassa

Rakenteesta haastatellut mainitsivat muun muassa seuraavaa: “Johdanto tiivis ja vei mukavasti aiheeseen. Takakannen selvitys kirjan sisällöstä olis poikaa.” Johdannon merkitys on lukijalle oleellinen ja sen puuttuminen kyllä huomataan. “Tekstitiivistykset tosi hyviä, ne tiivistää olennaisia seikkoja. Kysymykset lukujen alussa erinomaiset, jos

niihin vielä tiivistelmässä vastattaisiin.” Tekstitiivistykset tuntuivat kiinnostavan lukijoiden huomion keskeisiin seikkoihin. “Tiivistelmät sivussa vaikuttaa hyviltä”, kertoi yksi haastatelluista. “Väliotsikot ja lukujen värien käyttö selkeytti lukemista. Väreillä hyvin erotettu toisistaan (luvut). Hyvä ettei ole isoja otsikoita liikaa. Sisällysluettelo selkeä, mutta luvun sisällä olevat otsikot olisi voinut vaikka kursivoida. Keskeisiä otsikoita sisällysluettelossa sopivan vähän”.

“Onko tämä ääni keskeistä? Musta on. Onko pullojen täyttäminen tärkeää? Eiköhän niissä käsikirjoissa ole ihan riittävästi tietoa. Köydet jäi häiritsemään.” Haastatellut koehenkilöt jäivät sekä kaipaamaan tietoa, että kokivat osan tiedosta turhaksi. Ehkäpä osa tämän kirjan tiedoista on niin erikoistunutta, että sen ei koeta olevan perustietoa sukelluksesta. Paineammiot, kompressorit, meriarkeologia ja navigointi aiheuttivat eniten kysymyksiä.

8.4 Vanhan ja uuden Sukellus -kirjan kirjavertailun ja tentin tulokset

Kurssilaiset arvioivat vanhaa ja uutta Sukellus -kirjaa kriteerilistan perusteella. Lisäksi toteutin tentin, jossa puolet kurssilaisista vastasi vanhan ja puolet uuden materiaalin opiskeltuaan samoihin kysymyksiin.

8.4.1 Sukellus -kirjojen vertailua

Yleisesti vuoden 1994 Sukellus -kirjaa pidettiin vaikealukuisena ja epäselvänä. “Ihan hirveä kirja” ja “1994 kirjaa ei voi ottaa haltuunsa” lausahdukset kuvaavat myös lukijoiden turhautuneisuutta. Selkeän rakenteen puuttuminen vaikutti samalla lukumotivaatioon. Aiheen rajaaminen ja konteksti toimivat myös motivoivina. ”Mitä tulee luvussa olis kiva tietää etukäteen. Heti vaan P on F jaettuna A:lla. Ihan tuskaa. Ongelmia ymmärtää tätä.” Rakennerratkaisut eivät ole pelkästään muistia helpottavia, vaan myös lukijaa motivoivia. “Kapea teksti oli kiva lukea. Lukeminen etenee nopeasti ja sekin motivoi.” Näin kuvasi eräs haastatelluista vuoden 1999 Sukellus -kirjaa. Oikein valitut typografiset ratkaisut kuuluvat oppikirjan rakenteellisiin tekijöihin.

8.4.2 Tentin tulokset

Järjestin tentin vesiturvallisuuskurssin loppukuulusteluna ja tentin läpäisy oli vaatimuksena opintoviikon saamiseksi. Maksimipistemäärä tentissä oli 40 pistettä. Kokeen kysymykset, pisteytys ja arvosteluperusteet on esitetty liitteessä 2. Kaikille kurssilaisille koe oli sama. Tulokset on esitetty taulukossa 3.

TAULUKKO 3: Kokeen tulosten pistekeskiarvot ryhmittäin

Materiaali	Tytöt (n=9)	Pojat (n=11)	Kaikki (n=20)
Vanha (n=10)	20,00	18,00	19,00
Uusi (n=10)	23,50	24,00	23,75

Kaikkien tenttivastausten pistekeskiarvo oli 21,31, josta vanhan kirjan monisteista opiskelleiden pistekeskiarvo oli 19,00 kun uuden kirjan monisteista opiskelleiden pistekeskiarvo oli 23,75. Kaikkien poikien pistekeskiarvo oli 21,43 ja tyttöjen 21,17. Maksimipistemäärään (40 pistettä) suhteutettuna pistekeskiarvot ovat keskinkertaiset. Tytöistä viidellä oli käytössään vanhat ja neljällä uudet monisteet. Pojista viisi sai oppimateriaalikseen vanhat monisteet ja kuusi uudet monisteet.

Koska kurssille osallistui vesiurheilusta (sukellus, uinti tms.) kiinnostuneita henkilöitä, ei tulos ole yksiselitteinen. Yhden opiskelijan tulos oli selvästi muita korkeampi (38/40 pistettä) ja oli osaltaan korottamassa poikien ja uudempaa materiaalia opiskelleiden tulosta. Jos poikkeavaa tulosta ei oteta huomioon oli kaikkien uudempaa materiaalia opiskelleiden tulosten pistekeskiarvo 21,20. Se on hiukan korkeampi kuin vanhaa materiaalia opiskelleiden tulosten pistekeskiarvo 19,00. Uutta materiaalia opiskelleiden poikien tulosten pistekeskiarvo ilman poikkeavaa tulosta oli 19,67. Tämäkin on hiukan korkeampi kuin vanhaa materiaalia opiskelleiden poikien tulosten pistekeskiarvo 18,00. Piste-erot eivät syntyneet minkään tietyn kysymyksen kohdalla. Uudemman materiaalin opiskelleet osasivat vastata kysymyksiin hiukan yksityiskohtaisemmin kuin vanhan materiaalin opiskelleet.

9 POHDINTA

9.1 Tutkimuksen luotettavuus

Laadullisessa tutkimuksessa tutkijalla on keskeinen osuus tutkimuksessa. Tentin toteuttaminen 20 henkilölle on tässä tutkimuksessa lähinnä suuntaa antavana aineiston muistamiseen liittyen. Tutkija tulkitsee ja arvioi tuloksia ja havaintoja omista lähtökohdistaan. Eskolan ja Suorannan mukaan (1998) tutkija on tutkimuksessa keskeinen tutkimusväline. Koska tutkija on laadullisessa tutkimuksessa pääasiällisin luotettavuuden kriteeri, niin tutkimuksen arvioinnissa on arvioitavana koko tutkimusprosessi (Eskola ja Suoranta 1998, 211). Arviointi ja muutosprosessin kulku on esitetty tämän tutkielman luvussa 8.

Eskolan ja Suorannan (1998) mukaan uskottavuuteen voidaan vaikuttaa vaihtamalla indikaattoreita, tekemällä useampia havaintokertoja ja käyttämällä useampaa havainnoitsijaa. Useamman havainnoitsijan käyttäminen vaikuttaa myös tutkimuksen objektiivisuuteen. Tässä tutkimuksessa eri indikaattorina olen käyttänyt kriteerilistojen lisäksi tenttiä ja sitä, että tutkittavat arvioivat sekä vanhan että uuden materiaalin. Tätä kutsutaan menetelmätriangulaatioksi, jossa tutkimuksen kohdetta arvioidaan useammalla eri menetelmällä (Eskola ja Suoranta 1998, 70). Koska yksittäisellä tutkimusmenetelmällä on vaikeampi saada kattava kuva tutkittavasta kohteesta, on triangulaatiota käytetty luotettavuuden parantamiseksi. (Eskola ja Suoranta 1998)

Tutkimuksen käsitteiden selventämisessä on käytetty kriteerilistaa, jossa eri käsitteet on selitetty. Tällä on pyritty välttämään ristiriitaisuuksia arvioinnissa sekä parantamaan tutkimuksen sisäistä validiteettia. Laadullisen tutkimuksen tulokset eivät yleensä ole siirrettävissä toisiin samankaltaisiin ilmiöihin. Ulkoisen validiteetin parantamiseen tässä tutkimuksessa on pyritty kuvaamalla ja tarkastelemalla projektin etenemistä mahdollisimman konkreettisesti.

Johdannon arvioinnissa käytin kriteereinä kontekstin luomista, aiheen rajaamista, tarkkavaisuuden suuntaamista ja luvun keskeisyyden osoittamista. Kontekstilla tarkoitetaan asia tai tekstiyhteyttä, jonka kirjoittaja luo. Konteksti osoittaa yhteyden, johon tieto tulee liittää. Aiheen rajaamisella tarkoitetaan sitä osaa aineksesta, jonka

kirjoittaja aikoo tulevassa luvussa käsitellä. Tarkkaavaisuuden suuntaaminen voidaan tehdä esittämällä lukijalle kysymyksiä tai kertoa johdannossa, mikä osa luettavasta tekstistä on keskeistä tietoa. Luvun keskeisyys voidaan osoittaa käsittelyn laajuudella tai erityisesti johdannossa tärkeydestä mainitsemalla.

Käsittelyvaiheessa arvioin kuvien käyttöä. Selkeydellä tarkoitetaan kuvan helppoa hahmotettavuutta ja yksiselitteisyydellä sitä, että kuva ja kuvan tekstit kertovat lukijalle asiasta keskeiset seikat. Kuvan johdonmukaisuus on sitä, että kuva liittyy tekstiin aukottomasti, eikä ole niin sanottu täytekuva. Kuvalla on selkeä merkitys tekstiin liittyen. Kuvien toiminnan osoittaminen liittyy tapahtuvaan liikkeeseen tai muutokseen, jota kuvalla on tarkoitus osoittaa.

Tiivistämisessä arviointi kohdistui varsinaisiin muistisääntöihin, korostamistekniikoihin ja tekstitiivistyksiin sekä lopputiivistelmiin. Korostamistekniikoina käytettyjä ovat lihavoinnit, eri värien käytöt ja tekstin sijoittaminen muusta tekstistä erilleen. Tiivistelmät voidaan tehdä joko liittyen kulloiseenkin kohtaan tekstissä tai lukujen lopuksi. Tekstitiivistyksillä on tarkoitus osoittaa olennainen tieto käsiteltävästä aineksesta. Lukujen lopussa olevilla tiivistyksillä on tarkoitus koota koko luvun keskeisimmät asia yhteen tiivistetysti. Lisäksi lopputiivistelmässä tulisi vastata alussa tai johdannoissa esitettyihin kysymyksiin.

Ongelmien käsittelyssä on kiinnitetty huomio siihen, kuinka konkreettisesti ongelma on esitetty ja kuinka ratkaisut esitetään. Lukija voi myös luoda lukemansa perusteella itse omiin tarpeisiinsa ongelmia ja niiden ratkaisuja. Konkretisointimenetelminä voi olla muun muassa kuvien ja toimintaa kuvaavien kuvasarjojen käyttö. Ongelmien ratkaisut voi antaa suoraan tai ilmoittaa ratkaisun oleva luvun tai kirjan lopussa.

9.2 Hankaluudet työssä

Laadulliset tutkimusmenetelmät käyttäytymistieteiden tutkimuksessa ovat saavuttamassa määrällisiin menetelmiin pohjautuvien tutkimusten suosion. Kurseja laadullisten tutkimusmenetelmien ja menettelytapojen osalta ei mielestäni ole ollut tarjolla siinä määrin, että ne olisivat tukeneet tämän tutkimuksen tekemisessä. Tutkimuksen edetessä suurimmat ongelmat olisin voinut välttää tai ainakin tiedostaa,

jos menetelmät ja toimintatavat olisivat olleet selvät. Esimerkkinä tästä muun muassa koko prosessin tarkka raportointi. Prosessin etenemisen kuvaaminen on laadullisessa tutkimuksessa keskeinen tekijä. Kun raportointi prosessin kulun edetessä on samanaikaista, säilyy tekstissä laadulliselle tutkimukselle tyypillinen tekstin tuoreuden ja elävyyden tuntu. Pidin raportoinnissa prosessin edetessä liian pitkiä taukoja, joten autenttisuus ei ole sitä mitä se voisi olla.

Keskustelut Timo Vikmanin kanssa olivat antoisia. Koska kirjoittaja ei ollut saanut palautetta aikaisemmista teoksistaan, olivat kaikki ehdotukset hänelle tervetulleita. Uskon, että teos sellaisenaan on parempi kuin ilman tekemiäni parannusehdotuksia. Yhteistyö oli kuitenkin yksipuolista. Timo kirjoitti kirjaa kovalla vauhdilla ja toisaalla minä tätä työtä. Olisin mieluusti kuunnellut sekä Timon että muun sukellusväen kritiikkiä viimeistään työn edetessä valmiiksi kirjaksi. Varsinkin perustelut siitä, miksi joitain rakenteellisia ratkaisuja oli jätetty pois, olisivat kiinnostaneet minua. Tiesin jo alusta lähtien Timon kiireet, joten yhteydenpidossa ja palautekyselyihin liittyvissä asioissa olisin itse voinut olla aktiivisempi. Palaute on ollut positiivinen, muttei kriittinen. "Se on ihan hyvä" -kommentit eivät kerro mitä pitäisi muuttaa, jotta ihan hyvästä tulisi parempi. Korjattavaa jokaisessa työssä kuitenkin on.

Kun asia pitkittyi se mutkistuu. Samoin kuin prosessin kuvaamisessa niin koko työn edetessä ongelmat kasvoivat sitä suuremmiksi, mitä pidemmän aikaa työ seisoi tekemättömänä. Sain jopa kirjoittaa alkupään viisi lukua täysin uudestaan tietojen "kadottua". Vaikka kuvittelin jaksavani tehdä pro gradu -työn loppuun työni ohessa, ei aikaa kuitenkaan tuntunut riittävän ja etäisyys opiskelupaikasta vain hankaloitti lopullista muokkaamista.

9.3 Sovelluksesta ja teoriasta

Oppikirjojen rakenteessa voidaan käyttää muistin syntymistä ja säilymistä helpottavia keinoja. Mnemonistiset, muistitaitoon liittyvät muististrategiat antavat kaikille saavutettavissa olevia keinoja juuri näihin tilanteisiin. Oppikirjojen arviointi muistin kannalta perustuu käytettyjen muististrategioiden analyysiin. Muistin teorioita käytettiin perusteena laadittaessa vuoden 1999 Sukellus -kirjan rakennetta. Kirjaa käytetään Suomessa sukelluskurssien oppikirjana.

Muistamista helpottaviin rakenteisiin perustuneet oletukset toimivat mielestäni sovelluksessa odotetunlaisesti. Kirjan lukijat ovat kokeneet kirjan selkeäksi ja keskeiset tiedot ovat olleet aikaisempia painoksia helpommin löydettävissä. Aineiston muistista palauttaminen näyttäisi tentin perusteella helpottuneen. Joitain yllättäviäkin oheisvaikutuksia rakenteen muutoksella on ollut. Kirjaa pidetään paremmin “myyvänä” kuin aikaisemmat teokset. Lisäksi olen saanut pyynnön tehdä vastaavan arvioinnin melontaan ja melonnan turvallisuuteen liittyvään kirjaan sekä kiipeilyvalmennusta käsittelevään kirjaan.

Sovelluksessa jäi kuitenkin käyttämättä muistille tarpeellisia rakenteellisia ratkaisuja ja osaa rakenteista on käytetty vain osittain ja jopa virheellisesti. Kuinka kirjaa pitäisi lukea on keskeinen tieto kirjan käyttäjälle. Varsinkin, jos kirjan kirjoittaja on kirjansa tietyin perustein rakentanut. Kirjaan tulee laittaa vinkkejä kirjan rakenteen hyödyntämiseen. Tiivistelmä kannattaa laatia huolella ja siihen kannattaa sisällyttää vain kaikkein keskeisin tieto. Tämä pätee myös lukujen alussa esitettyihin kysymyksiin.

Jos tiivistelmässä oli vastattu alussa esitettyihin kysymyksiin “väärässä” järjestyksessä, ei se lukijoita juuri haitannut. Kysymyksiin vastaamatta jättäminen taas koettiin häiritsevänä. Lukijoita häiritsi myös rakenteen puuttuminen. Näin esimerkiksi tiivistelmän puuttuminen luvussa 6.

Selvänä puutteena työssäni näen sen, että työn aihe ja kirjallisuuskatsaus eivät vastaa toisiaan. Työn käsitellessä kirjallisen aineiston muistamista tulisi pääosa teoriasta käsitellä myös samaa aihealuetta. Muisti aiheena on niin laaja, että keskeisen tiedon rajaaminen ja siinä pitäytyminen oli vaikeaa.

9.4 Mitä tästä opimme ja mitä seuraavaksi ?

Työn tekeminen oli sekä haastavaa että hauskaa. Missään vaiheessa en kokenut tekeväni turhaa työtä, vaikka työn loppuun saaminen kestikin. Työn lopullista muotoa laatiessani huomasin myös sen, kuinka aikaa vievää kuvien liittäminen tekstiin on. Timo Vikmanin tekemä työ kirjan pääasiallisena taittajana on ollut taitoa ja aikaa vaativa. Työ on laadun ja sisällön osalta kiitettävä, vaikka kirjoittaminen ja taittaminen eivät ole hänen varsinaisen työnsä.. Tyytyväisenä sain huomata, että tekemäni työ ei jäänyt pelkäksi “nolla” -tutkimukseksi. Valmistunut kirja ja uusi tuleva kirja melonnassa

olkoon siitä osoituksena. Toisaalta en pidä tätä työtä varsinaisesti tutkimuksena, vaan enemmänkin kirjallisuuskatsauksena ja katsauksen tietojen soveltamisena. Tuntoni kuvastaa ainakin minuun juurtunutta ennakoasennetta siitä, että vain määrällisesti tietoa analysoimalla tehdään tutkimusta.

Jatkoa ajatellen voisin tutkia muun muassa sitä, mille ikäryhmille sopii mikäkin muististrategia ja mitä muististrategiaa käyttävät muistavat parhaiten tai tarvitsevat vähiten aikaa aineiston opetteluun. Myös taitojen oppimiseen liittyviä strategioita voisi tutkia. Jos yleisenä oletuksena on se, että mallioppiminen on taitoihin liittyen keskeinen oppimiskeino, niin kuinka kannattaisi opettaa niitä oppilaita, joiden oppimistyylit ovat toisenlaisia. Sukellus -kirjaan liittyen olisi kiinnostavaa tutkia myös sitä, siirtyvätkö tiedot toiminnaksi eli voidaanko muistinstrategioilla välillisesti vaikuttaa myös asenteisiin. Tieto turvallisista toimista esimerkiksi paniikkitilanteessa on todellista tietoa vasta sitten, kun yksilö toimii oppimansa mukaisesti.

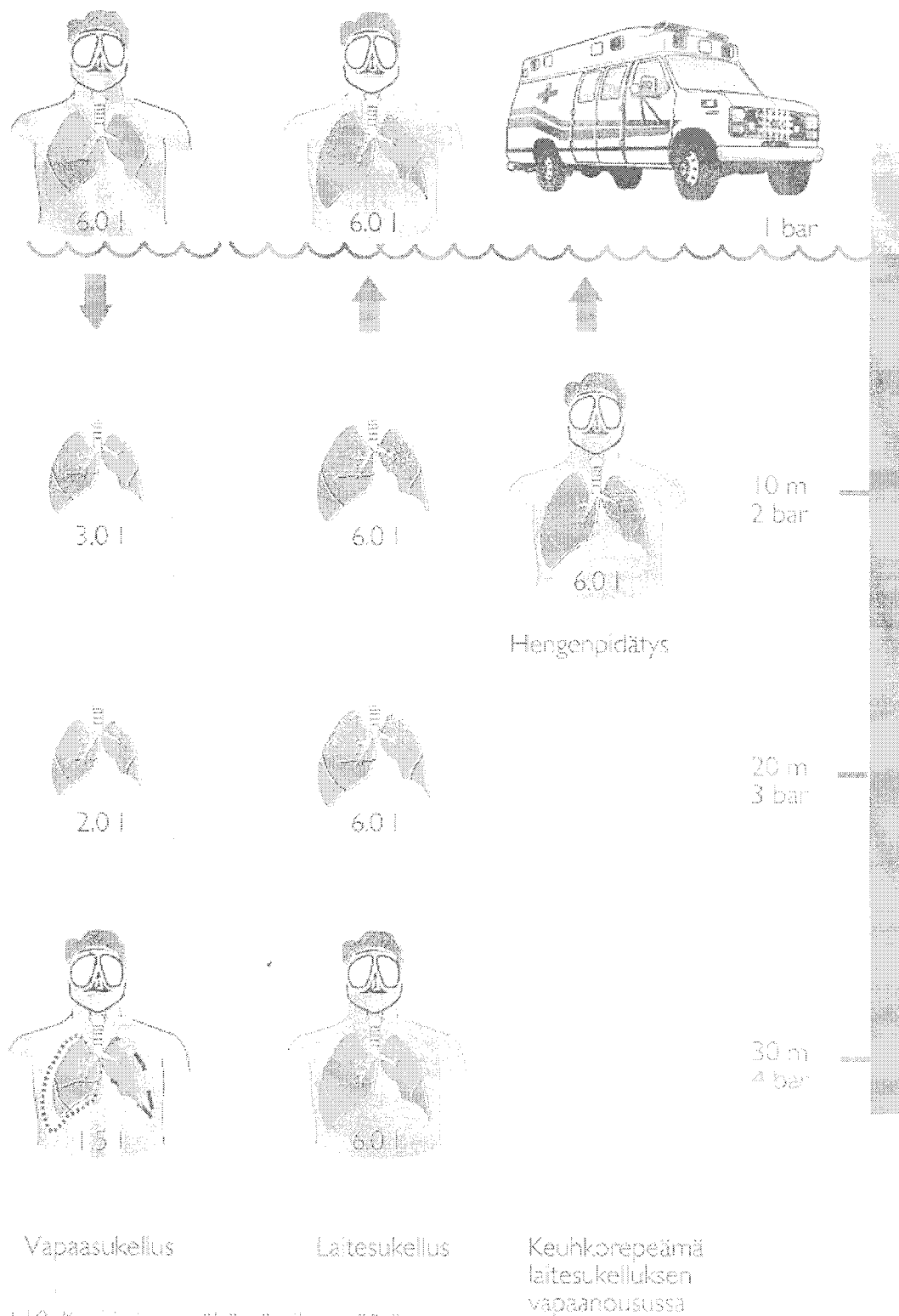
LÄHTEET

- Arikoski, J. 1998. Mitä muisti on ? Miten muisti on rakentunut ja miten se toimii? Jyväskylän Yliopisto. Psykologian laitos. Opetusmoniste. Opettajan versio.
- Ashcraft, M.H. 1989. Human memory and cognition. Cleveland: Harper Collins Publishers.
- Atkinson, R.L., Atkinson, R.C., Smith, E.E. & Bem, D.J. 1993. Introduction to psychology. Florida: Harcourt Brace & Company.
- Baddley, A. 1994. Working memory and conscious awareness. Teoksessa A. Collins (toim.) Theories of memory. Hove: Lawrence Erlbaum associates, 11 - 28.
- Bransford, J.D. 1979. Human cognition: Learning, understanding and remembering. California: Wadsworth Publishing Company.
- Clayton, K., Habib, A. & Bendele, M.S. 1995. Recognition priming effects following serial learning: Implications for episodic priming effects. American Journal of Psychology. 108 (4), 547 - 561.
- Crowder, R. 1994. Systems and principles in memory theory: Another critique of pure memory. Teoksessa A. Collins (toim.) Theories of memory. Hove: Lawrence Erlbaum associates, 139 - 161.
- Cowan, N. 1995. Attention and memory: An integrated framework. Oxford: Oxford University Press.
- Donegan, H. & Thompson, R. 1991. The search for the engram. Teoksessa J. Martinez (toim.) Learning and memory: A biological view. 2. Edition. San Diego: Academic, 6 -28.
- Dudai, Y. 1989. Neurobiology of memory, concepts, findings, trends. Oxford: Oxford University Press.
- Eskola, J & Suoranta, J. 1998. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Vastapaino
- Eysenck, M.W. & Keane, M.T. 1996. Cognitive psychology: A student's handbook. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gregg, V. 1978. Ihmisen muisti. Espoo: Weilin-Göös.
- Hebb, D.O. 1972. Textbook of psychology. Toronto: Saunders.
- Howard, D.V. 1983. Cognitive psychology: Memory, language and thought. New York: Macmillan Publishing.

- Hull, E.M. 1995. Study guide to accompany Kalat's biological psychology. 5. edition. California: Brooks/Cole.
- Kalat, J.W. 1995. Biological psychology. 6th edition. California. Pacific Grove: Brooks/Cole.
- Kolb, B. & Whishaw, I.Q. 1990. Fundamentals of human neuropsychology. New York: W.H. Freeman.
- Korhonen, T. 1992. Muistijäljet löytymässä. *Tiede* 2000, 7 (12), 40 - 43.
- Kuikka, P. 1991. Neuropsykologian perusteet. 3. Painos. Helsinki: WSOY.
- Lehto, J. 1996. Työmuistin yhteys tekstin tiivistämiseen, ongelmanratkaisuun ja koulumenestykseen. Helsingin Yliopisto. Kasvatustieteen laitoksen tutkimuksia 149.
- Logie, R.H., Della Sall, S., Laiacona, M., Chalmers, P. & Wynn, V. 1996. Group allegrates and individual reliability; The case of verbal short-term memory. *Memory and cognition*, 24 (4), 305-321.
- McElree, B. 1998. Attended and non-attended states in working memory: Assessing categorized structures. *Journal of Memory and Learning*, 38 (4), 225-252.
- Niemi, P. 1985. Aikuinen ihminen tiedon käsittelijänä. Teoksessa R. Salonen ym. (toim.) Aikuisen oppimisen psykologiset perusteet. Yleisradio, opetusohjelmat, 10 - 26.
- Nienstedt, W. Hänninen, O., Arstila, A. & Björkqvist, S-E. 1995. Ihmisen fysiologia ja anatomia. Helsinki: WSOY.
- Norman, D.A. 1982. Learning and memory. California. San Francisco: Freeman.
- Pinel, J. 1990. Biopsychology. Boston: Allyn and Bacon.
- Rose, S. 1992. Molekyyleistä muistiksi. Pieksämäki: Art House.
- Räsänen, P. 1998. Opetus ja unohdus: Muistin ja oppimisen neuropsykologiaa. Teoksessa P. Räsänen ym. (toim.) Opettajuuden psykologiaa. Jyväskylä; Yliopistopaino, 28 - 55.
- Saariluoma, P. 1988a. Ajattelun kognitiivinen prosessi. Teoksessa A. Hautamäki (toim.) Kognitiotiede. Helsinki: Gaudeamus, 62 -70.
- Saariluoma, P. 1988b. Ihmisen muisti. Teoksessa A. Hautamäki (toim.) Kognitiotiede. Helsinki. Gaudeamus, 71 - 99.
- Saariluoma, P. 1990. Taitavan ajattelun psykologiaa. Helsinki: Otava.

Sternberg, R.J. 1996. Cognitive psychology. Fort Worth Harcourt Brace College.

LIITE 1



1.10. Keuhkojen sisärimän ilmamäärin tilavuus vapaa- ja laitesukelluksessa

LIITE 2

Tenttikysymykset luvuista Sukellusfysiologia, -välineet ja -tekniikka:

1. Selitä vahingollinen tila ja sen vaikutus perusvälineiden turvallisuuteen ?

* vahingollinen tila: ylempien hengitysteiden ja snorkkelin/ regulaattorin yhteinen tilavuus.(2p)

* alhainen happipitoisuus ja korkea hiilidioksidipitoisuus ko. tilan kasvaessa liian suureksi aiheuttaa tajuttomuuden > tilavuus ei saisi ylittää 0,2 litraa.(4p)

2. Mitä puutteellinen välikorvien tasaaminen voi aiheuttaa ?

* tärykalvon repeämä, verenpurkauma tai sisäkorvan ikkunan puhkeaminen. (3p)

3. Mitä keinoja välikorvien paineen tasaamiseen voi käyttää ?

* nielemis- haukotusliikkeet (tehostuu puristamalla sieraimista), Valsalva -menetelmällä (= puhalletaan ilmaa suljettuja sieraimia vasten), Frenzelin menetelmällä (=kielellä puristetaan ilmaa suljettuja sieraimia, suuta ja kurkunkantta vastaan).(4p)

4. Mainitse viisi painevammaa ?

* tärykalvon repeäminen (ali-/ylipaineesta johtuen), silmän alipainevammat, ilmarinta/ puristusvaurio, ilmaembolia keuhkorepeämän seurauksena, ilma suolistossa, ylipaine hampaissa ja nenän sivuonteloissa.(max 5p)

5. Selitä hyperventiloinnin vaikutus vapaasukelluksessa ? Saa piirtää.

* tehokas tuuletus poistaa CO₂ -pitoisuuden keuhkoista ja verenkierrosta. O₂ osapaine verenkierrossa ei kuitenkaan nouse. Koska CO₂ on indikaattorina hengitysrefleksille, ehtii O₂ -osapaine laskeutua alle tajuttomuusrajan ennen CO₂:n aiheuttamaa varoitusta.(6p)

6. Mitä on shallow water black out ?

* syvällä sukeltaessa vedenpaine puristaa keuhkoja kasaan ja nostaa samalla ilman kaasujen osapainetta. Ylös noustessa osapaineet laskevat jyrkästi. Hapen paineen laskiessa alle 0,053 barin (tajuttomuusraja) ei hapetta siirry keuhkoista verenkiertoon. Sukeltaja menee tajuttomaksi pinnan läheisyydessä (= shallow water black out). (5p)

7. Millaisia käytännön keinoja voit käyttää hapenpuutteen välttämiseksi ?

* älä jatka sukellusta hiilidioksidivaroituksen jälkeen, vältä ylihengitystä ja ennätyskokeiluja, tee vain 3 - 4 syvää hengitystä ennen vapaasukellusta, 25 - 40 m riittää harjoitussukellukseksi, pidemmällä matkoilla kaveri ui pinnassa valvomassa, mittaa kellon avulla normaali sukellusaikasi ilman ylihengitystä ja käytä sitä rajana ylihengitettyäsi > pinnalla pitää olla ennen ko. aikaa.(5p)

8. Mitkä ovat perusvälineet ?

* räpylät, maski ja snorkkeli.(1p)

9. Mitä tarkoitetaan vapaasukelluksella ?

* sukeltaminen perusvälineillä. (1p)

10. Kerro räpyläuinnin ja vapaauinnin potkun ero ?

* potkutekniikka on sama. Polven taivuttaminen heikentää räpylöiden vaikutusta. (1p)

11. Miten tyhjennät maskin veden alla ?

* nostetaan katse pinnalle ja painetaan maskin yläreunaa kevyesti samalla päästäen ilmaa nenän kautta maskiin. Ilma syrjäyttää veden maskin sisältä.(2p)

Yhteensä 40 pistettä.