



Tuunanen Anni

Hahmotusvaikeudet alakoulussa

Kasvatustieteen kandidaatintyö  
KASVATUSTIETEIDEN TIEDEKUNTA  
Opetus- ja kasvatusalan tutkinto-ohjelma, Erityispedagogiikka  
2022

Tässä kandidaatintyössä tutkitaan hahmotusvaikeuksien ilmenemistä ja pedagogisia tukikeinoja hahmottamisen tueksi alakouluun. Lisäksi tarkastellaan hahmottamisen käsitettä, koska käsitteen määrittely helpottaa hahmotusvaikeuksien ja niiden vaikutusten ymmärtämistä. Tutkielma on toteutettu kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Sen tavoitteena on antaa tietoa hahmotusvaikeuksista opetus- ja kasvatusalalla toimiville ihmisille. Tutkimusaineisto koostuu aiheen keskeisten tutkijoiden ja tutkimusryhmien tuottamista vertaisarvioituista tieteellisistä artikkeleista. Artikkelien lisäksi kirjallisuuskatsaus sisältää myös oppikirjoja ja e-kirjoja sekä kaksi verkkosivustoa, jotka on tuotettu hahmottamisvaikeuksia koskevien hankkeiden yhteydessä.

Hahmotusvaikeuksien kannalta olennainen näkökulma hahmottamiseen on kahden reitin hypoteesi, jonka mukaan silmästä aivoihin tulevan näkö tiedon prosessointiin osallistuu kaksi toiminnallisesti erilaista aivoalueiden joukkoa. Toisen reitin tehtäviin kuuluu objektien pysyvien ominaisuuksien tunnistaminen. Toinen reitti prosessoi objektien hetkelliset ominaisuudet suhteessa havaitsiinsa sekä osallistuu liikkeen ohjaamiseen näkö tiedon avulla.

Jos oppilaalla on hahmotusvaikeuksia, hänen aivonsa käsittelevät aistihavainnon kautta saatua visuaalista tietoa poikkeavalla tavalla. Tämä aiheuttaa monenlaisia yksilöllisiä haasteita oppilaan tutkiessa erilaisia objekteja sekä oppilaan liikkeessä ja toimiessa visuaalisessa ympäristössä. Oppilaan tuen järjestämisen lähtökohta on oppilaan toiminnallisen näönkäytön havainnointi. Kirjallisuuskatsaukseen sisältyneen aineiston perusteella opettaja voi tukea oppilasta erilaisilla ympäristöillä, opetusmenetelmillä ja -materiaaleilla sekä arjen tilanteisiin liittyvillä tukikeinoilla ja apuvälineillä.

Avainsanat: hahmottaminen, hahmottamistaidot, hahmotusvaikeudet, CVI, aivoperäinen näkövamma, pedagoginen tuki

This bachelor's thesis investigates visual-perceptual difficulties and pedagogical means of supporting perception in the primary school context. The concept of perception is also considered because it facilitates the understanding of visual-perceptual difficulties. The thesis has been conducted as a descriptive literature review. It aims to bring visual-perceptual difficulties to the attention of those working in the field of education. The research material consists of peer-reviewed scientific articles written by the key researchers and research groups of CVI. The literature review also includes textbooks and e-books, as well as two websites that have been produced in projects considering visual-perceptual difficulties.

The two-stream hypothesis provides a useful framework for understanding the visual deficits that have been reported in children with visual-perceptual difficulties. Two different streams of brain regions are involved in the processing of visual information that travels from the eye to the brain. One stream processes the enduring features of objects, the other processes the instantaneous properties of objects relative to the observer and participates in the control of actions directed at those objects.

If a student has visual perceptual difficulties, his or her brain processes the obtained visual information in an exceptional way. This poses a wide range of individual challenges in children with CVI when observing different objects or moving and functioning in a visual space. Observing student's functional use of vision is essential in arranging pedagogical support. Based on the material included in the literature review, teachers can support visual perception by various means related to the classroom environment, teaching methods and materials, and everyday situations.

Key words: visual perception, visuospatial skills, visual-perceptual difficulties, CVI, cerebral visual impairment

# Sisältö

<b>1 Johdanto</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Tutkimuksen toteutus</b> .....	<b>7</b>
<b>3 Visuaalinen hahmottaminen ja hahmotusvaikeudet</b> .....	<b>9</b>
3.1 Hahmottaminen ja hahmottamistaidot .....	9
3.2 Hahmotusvaikeudet .....	10
3.3 Ei-kielellinen oppimisvaikeus: Hahmotusvaikeuksien alatyypit vai jotain muuta? .....	13
<b>4 Hahmotusvaikeuksien ilmeneminen</b> .....	<b>14</b>
4.1 Näkökenttä ja liikkeiden ohjaaminen visuaalisen tiedon avulla .....	15
4.2 Liikkeen prosessointi .....	16
4.3 Monimutkaisessa visuaalisessa ympäristössä toimiminen.....	16
4.4 Visuaalinen tarkkaavuus .....	17
4.5 Nähdyn tunnistaminen ja suunnistaminen .....	18
<b>5 Hahmotusvaikeudet alakoulussa</b> .....	<b>19</b>
5.1 Pedagoginen tuki ja monialainen yhteistyö .....	19
5.2 Hahmotusvaikeudet oppitunneilla .....	20
5.3 Hahmotusvaikeudet kouluarjessa.....	24
5.4 Hahmotusvaikeudet ja sosiaaliset suhteet .....	26
5.5 Hahmottamisen kuntoutus -hanke.....	27
<b>6 Pohdinta</b> .....	<b>28</b>
<b>7 Johtopäätökset</b> .....	<b>31</b>
<b>Lähteet</b> .....	<b>33</b>

# 1 Johdanto

Hahmotusvaikeuksista on kolmen vuoden erityispedagogiikan opintojen aikana mainittu vain ohimennen. Tietämyksen puute tästä oppimista hidastavasta tekijästä on tullut esille keskusteluissa opiskelukavereideni kanssa. Erityisopettajan tärkeä tehtävä on raivata oppimisen esteitä ja siksi koen aiheen tutkimisen tulevan ammattini ja työelämäni kannalta tärkeäksi. Kandidaattintyön aihetta pohtiessani yritin pikaisesti hakea tietoa hahmotusvaikeuksista ja huomasin, että suomenkielistä tutkimusta aiheesta löytyy melko vähän. Hahmotusvaikeuksille ei myöskään löydy diagnoosia uusimmasta tautiluokituksesta (ICD-11; WHO, 2018). Kansainväliset hahmotusvaikeuksia käsittelevät tutkimukset painottuvat ei-kielelliseen oppimisvaikeuteen (engl. non-verbal learning disabilities), NLD:hen (ks. Mammarella & Cornoldi, 2014). Lisäksi kansainvälistä tutkimusta hahmotusvaikeuksista on tehty tutkittaessa ilmiötä nimeltä CVI, cortical visual impairment tai cerebral visual impairment (ks. esimerkiksi Philip & Dutton, 2014). Aiempiin tutkimuksiin tutustuessani aiheeseen liittyvän tutkimustiedon monikäsitteisyys ja teoreettisen taustan epäyhtenäisyys on näkynyt selkeästi ja koen, että aihe on erittäin mielekäs ja merkityksellinen.

Tutkielmassani keskityn erityisesti hahmotusvaikeuksien ilmenemiseen ja hahmottamisen tukemiseen alakoulussa. Koulussa tulee jatkuvasti eteen tilanteita, jotka vaativat hahmottamista. Näitä ovat esimerkiksi omien luokkakavereiden löytäminen suuresta ihmisjoukosta, kulkeminen omasta luokasta ulos välitunnille ja takaisin omaan luokkaan, tauluvihkotyöskentely ja matematiikan tunnit. Hahmottamisen kuntoutus -hankkeessa koottujen kokemusasiantuntijoiden haastatteluissa kuvataan konkreettisesti hahmotusvaikeuksista aiheutuvia haasteita eri oppiaineissa ja arjen tilanteissa (ks. [www.haku.fi](http://www.haku.fi)). Isomäen (2015, s. 6) mukaan hahmottamisen vaikeuksien merkitys ihmisen toimintakykyyn on paljon laajempi kuin akateemisissa oppimisvaikeuksissa, kuten lukivaikeuksissa ja matemaattisissa vaikeuksissa. Vaikeuksiin liittyy erilaisissa hahmottamista vaativissa tilanteissa myös ahdistusta (Räsänen, Ylönen & Talvinen, 2019). Lisäksi hahmotusvaikeudet usein päällekkäistyvät muiden oppimisvaikeuksien kanssa (Räsänen ym., 2019). Siksi on tärkeää, että erityisopettaja tunnistaa vaikeuden ja osaa tukea hahmottamista tasavertaisesti lukemisen ja matemaattisten taitojen kanssa.

Suoran englanninkielisen käännökseen löytäminen hahmotusvaikeus -käsitteelle oli haastavaa. Päädyin käyttämään käsitettä CVI eli cerebral/cortical visual impairment. CVI on

taustalla suurimmassa osassa lapsuusiän näkövammoista teollisuusmaissa (Soul & Matsuba, 2010). Tämä johtuu siitä, että yhä useampi enneaikaisesti syntynyt lapsi tai lapsi, jolla on jokin sairaus, selviää ensimmäisistä elinpäivistään kehittyneen hoidon avulla (Lueck, Dutton & Chokron, 2019). Voisi siis olettaa, että tavallisiin kouluihin tulee yhä enemmän oppilaita, joilla on hahmotusvaikeuksia eikä niitä tunnisteta. Tämä taas kasvattaa hahmotusvaikeuksiin liittyvän tiedon tarvetta ja tekee tutkimukseni aiheesta ajankohtaisen.

Hahmotusvaikeuksien ymmärtämiseksi on mielestäni tärkeä tietää, miten visuaalinen hahmottaminen tapahtuu aivoissa ja miten hahmottamistaidot kehittyvät lapsuudessa. Siksi käsittelen hahmottamista ennen hahmotusvaikeuksiin paneutumista. Lisäksi kerron lyhyesti hahmottamistaitojen kehityksestä. Hahmotusvaikeuksien ilmenemistä käsittelevässä luvussa kerron, miten hahmotusvaikeudet voivat näkyä monin eri tavoin oppilaan toiminnassa. Tämän jälkeen tuon esille hahmotusvaikeuksien vaikutuksia koulunkäyntiin ja konkreettisia tukikeinoja erilaisiin tilanteisiin, jotka ovat haastavia oppilaille, joilla on hahmotusvaikeuksia. Esittelen myös Hahmottamisen kuntoutus -hankkeen, joka osaltaan pyrkii vastaamaan hahmottamisvaikeuksien aiheuttamiin haasteisiin Suomessa.

## 2 Tutkimuksen toteutus

Toteutan tutkimukseni kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Kirjallisuuskatsauksessa aiempien tutkimuksien tuloksia kootaan yhteen ja saadaan näiden avulla uusia tutkimustuloksia eli tehdään tutkimusta aiemman tutkimuksen avulla (Salminen, 2011). Kuvaileva kirjallisuuskatsaus pyrkii Salmisen (2011) mukaan kuvaamaan tutkittavaa ilmiötä laajasti ja erittelemään siihen kuuluvia ominaisuuksia. Kangasniemi ja kollegat (2013) lisäävät, että kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa tärkeää on tiedon jäsenneily, ymmärtämiseen tähtäävä tarkastelu. He jakavat menetelmän neljään vaiheeseen, jotka ovat tutkimuskysymyksen muotoileminen, aineiston kerääminen, tutkimuksen aiheen kuvaileminen valitun aineiston perusteella ja saadun tuloksen tarkastelu. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus sopii tutkimukseni toteutustavaksi, koska sen avulla voin rakentaa kokonaiskuvan aiheesta, joka on minulle ennestään melko tuntematon. Koska suomenkielistä, selkeästi rakennettua ja yhtenäistä tietoa löytyy aiheestani melko vähän, haluan tutkielmani avulla löytää kirjallisuudesta olennaisen tiedon ja jäsentää sen opetusalan kannalta ymmärrettäväksi kokonaisuudeksi.

Opinnäytetyössäni pyrin koostamaan hahmotusvaikeuksia koskevasta tutkimuksesta tiiviin, mutta kattavan kuvauksen hahmotusvaikeuksista opettajien tiedon lisäämiseksi ja käytännön työn helpottamiseksi. Tutkimukseni avulla haluan tuoda kasvatustieteen ammattilaisten tietoisuuteen monen oppilaan oppimista vaikeuttavat visuaaliset hahmotusvaikeudet. Tutkimuskysymykseni ovat:

- Mitä hahmotusvaikeudet ovat ja miten ne näkyvät alakoulussa?
- Miten opettaja voi tukea oppilasta, jolla on hahmotusvaikeuksia?

Koska kotimaista tutkimusta hahmotusvaikeuksista on rajallisesti, käytän pääosin kansainvälisiä lähteitä. Metsämuurosen (2011, s. 43) mukaan tiedonhaussa kannattaa keskittyä tieteellisiin artikkeleihin, jotka käyvät läpi referee-menettelyn. Tällä tarkoitetaan hänen mukaansa sitä, että ennen tutkimusartikkelin julkaisua artikkelin lukee ja sen tieteellisiä ja teknisiä ominaisuuksia arvioi kaksi aiheen riippumatonta asiantuntijaa. Kyseisen menettelyn läpi käyneitä kansainvälisiä artikkeleita olen etsinyt mm. kasvatustieteen Ebsco- ja ProQuest-tietokannoista hakurajauksella ”peer reviewed”. Myös oppikirjat ovat Metsämuurosen (2011, s. 45) mukaan hyviä lähteitä tutkimuksen tekemisessä ja käytän myös niitä tutkielmani lähteenä. Tiedonhaussa olen käyttänyt suomalaista Oula-Finnia sekä Google Scholaria, Ebscoa ja ProQuestia, joihin on koottu kansainvälisiä eri alojen artikkelitietokantoja. Olen löytänyt Ebscosta myös aiheeni kannalta

hyödyllisiä e-kirjoja. Suomenkielistä tietoa olen löytänyt hakusanoilla hahmotusvaikeus/häiriö, visuaalisen hahmottamisen vaikeus, hahmottamisvaikeudet ja visuo-spatiaalisen hahmottamisen vaikeudet. Kansainvälistä aineistoa etsiessäni olen käyttänyt hakusanoja CVI eli cortical visual impairment tai cerebral visual impairment, NLD eli nonverbal learning disability ja visual-perceptual difficulties.

Teen tutkimukseni kirjallisuuskatsauksena tukeutuen aiempaan tutkimukseen. Tämän vuoksi luotettavuuden ja eettisten kysymysten pohdinnassa on tärkeää kiinnittää huomiota alkuperäisten tutkimusten eettisyyteen ja luotettavuuteen. Eskola ja Suoranta (1998) kirjoittavat, että tutkimuksen luotettavuus rakentuu tutkimuskirjallisuudessa näkyvien merkkien ja kielellisten toimien kautta, joilla pyritään vakuuttamaan tiedeyhteisö. Tulkitsen, että tutkimuksen vakuuttavuuteen vaikuttaa olennaisesti oikeaoppisen tieteellisen viittauskäytännön hallitseminen. Tutkimuksessani viittaan lähteisiin APA6 -viittaustekniikan mukaisesti ja tutkimuksia lukiesani kiinnitän huomiota niiden tieteelliseen viestintään. Lisäksi Eskolan ja Suorannan (1998) mukaan kvalitatiivista tutkimusta lukiessaan lukija pyrkii etsimään tietoa, joka on yhtenevää oman kokemusmaailman kanssa. On helpompi uskoa sellaisia asioita, jotka vahvistavat omia kokemuksia ja ennakko-oletuksia. Koen tärkeäksi, että perehdyn aiheeseen tarpeeksi laajasti saadakseni siitä kattavan kuvan, enkä tukeudu tutkimuksessani liian pieneen määrään aineistoa, joka saattaisi antaa yksipuolisen kuvan aiheesta. Lisäksi pyrin käyttämään mahdollisimman tuoretta tutkimustietoa.



### 3 Visuaalinen hahmottaminen ja hahmotusvaikeudet

Tässä luvussa kokoan yhteen hahmottamiseen liittyvää teoreettista ja käsitteellistä taustaa. Aivoperäisten hahmotusvaikeuksien ymmärtäminen vaatii tietoa siitä, mitä aivoissa tapahtuu hahmottamisprosessin aikana. Hahmottamisen jälkeen käsittelen hahmotusvaikeuksien määrittelyä, taustatekijöitä ja yleisyyttä.

#### 3.1 Hahmottaminen ja hahmottamistaidot

Useimmat meistä pitävät näkemistä itsestäänselvyyttenä. Verkkokalvolle saapuvan kaksiulotteisen näköhavainnon tulkinta vaatii kuitenkin monipuolista tiedonkäsittelyä, johon osallistuu jopa neljännes aivokuoresta (Vanni, 2006). Pelkkä näköhavainto ei siis riitä, vaan tarvitaan aivoja. Räsäsen, Ylösen ja Talvisen (2019) mukaan hahmottaminen tapahtuu näköaistimuksen jälkeen ja hahmottamisen prosessissa näköhavainto saa merkityksensä. Hahmottaminen mahdollistaa ulkoisen maailman mallintamisen, siihen liittyvien kokemusten jakamisen muiden kanssa sekä tunnistettuihin objekteihin tai tapahtumiin liittyvien toimintojen suunnittelun (Goodale, 2013). Näkemisellä on ihmiselle ja muille kädellisille kaksi erillistä, toistensa kanssa vuorovaikuttavaa tarkoitusta: 1. objektien ja niiden suhteiden hahmottaminen, mikä luo perustan kognitiivisille toiminnoille ja tietoiselle kokemukselle maailmasta ja 2. näihin objekteihin kohdistuvien toimintojen kontrollointi (Goodale, 2010; Goodale, 2013). Nämä kaksi tarkoitusta ovat vaikuttaneet visuaalisten reittien järjestäytymiseen kädellisten aivoissa (Goodale, 2010).

Keskityn hahmottamisen käsitteen määrittelyssä näkökulmaan, joka on olennainen hahmotusvaikeuksien ymmärtämisen kannalta. Näkökulmaa kutsutaan kahden reitin hypoteesiksi ja sen mukaan näkö tietoa käsittelee kaksi toiminnallisesti erillistä aivoalueiden reittiä: ventraalinen eli vatsanpuoleinen reitti ja dorsaalinen eli selänpuoleinen reitti (Goodale, 2010; Goodale, 2013; Hyvärinen & Jacob, 2011 s. 117; Milner & Goodale, 2006, s. 39–66). Ventraalisen reitin erityinen tehtävä on tunnistaa ympäristön objektien pysyvät ominaisuudet (Hyvärinen & Jacob, 2011 s. 117; Milner & Goodale, 2006, s. 39–66). Philip ja Dutton (2014) tarkentavat, että visuaaliseen tunnistamiseen tarvitaan objekteja, muotoja, kasvoja, paikkoja ja maamerkkejä koskevaa visuaalista muistia. Ventraalinen reitti mahdollistaa siis sen, että ihminen pystyy muodostamaan erilaisia objekteihin liittyviä sääntöjä ja käyttämään niitä hyväkseen toimiessaan vastaavissa tilanteissa (Goodale, 2010). Myös suunnistamiseen tarvitaan ventraalisen reitin toimintoja (Dutton, Macdonald, Drummond, Saidkasimova & Mitchell, 2010b). Dorsaalinen reitti

prosessoi objektien hetkelliset ominaisuudet suhteessa havaitsijaan (Milner & Goodale, 2006, s. 39–66). Tämä mahdollistaa tavoitteelliset objekteihin kohdistuvat toiminnot, kuten esineeseen tarttumisen (Milner & Goodale, 2006, s. 39–66). Hyvärisen ja Jacobin (2011, s. 118) mukaan dorsaalisen reitin toiminnot luovat puitteet avaruudelliselle hahmottamiselle, itsenäiselle tilassa liikkumiselle ja silmä-käsikoordinaatiolle. Philip ja Dutton (2014) lisäävät, että dorsaalisen reitin tehtäviin kuuluu myös visuaalinen tarkkaavuus. Molempien prosessointikanavien käsittelemää informaatiota tarvitaan visuaalisen maailman ymmärtämiseen ja siinä toimimiseen.

Nurmen ja kollegojen (2014) mukaan lapsen hahmottamistaitojen kehitys alkaa jo ennen syntymää hahmottamiseen tarvittavien hermoverkkojen muodostuessa. Heti syntymän jälkeen näköärsykkeet alkavat järjestää näitä hermoverkkoja (Nurmi ym., 2014). Räsänen ja kollegojen (2019) mukaan hahmottamistaitojen kehittyessä mielikuvat tarkentuvat, syntyy käsitteellisiä kategorioita ja strategiset hahmottamisen taidot kehittyvät. Kahden ja puolen kuukauden ikäisenä lapsen valmius ihmisten sekä esineen muodon ja värin havaitsemiseen alkaa tarkentua, ja hieman myöhemmin lapsi alkaa erottaa kuviot taustasta (Nurmi ym., 2014). Nurmi ja kollegat (2014) kirjoittavat, että hahmottamistaidot kehittyvät vuorovaikutuksessa ympäröivän maailman kanssa ja siksi liikkuminen ja halu käsitellä esineitä on tärkeää. Ympäristön monipuolinen tutkiminen tukee hahmottamisen kehitystä (Räsänen ym., 2019). Kolmiulotteisen maailman, mallien ja symbolien ymmärtäminen kehittyy nopeasti keskilapsuudessa ja lapsi alkaa ymmärtää, että malleilla voidaan kuvata todellisia esineitä tai asioita (Nurmi ym., 2014). Hahmottamisen perustaidot, kuten kuvio-tausta-erottelu ja muodontunnistus, voivat olla aikuisen taitojen tasolla jo noin kymmenen vuoden iässä, mutta mitä monimuotoisempia objektien suhteet toisiinsa ovat ja mitä enemmän ajattelua hahmottaminen vaatii, sitä pitempään taitojen kehittymisen jatkuu (Räsänen ym., 2019). Esimerkiksi mentaalisen rotaation tehtävät, jotka vaativat kykyä kuvitella miltä esine näyttää eri suunnista, ovat lapsille vaativia (Räsänen ym., 2019). Hahmottamistaitojen kehitys seuraa lapsen biologista kehitystä, mutta kehityksessä voi olla merkittäviä yksilöllisiä eroja (Räsänen ym., 2019).

### **3.2 Hahmotusvaikeudet**

Hyvärisen ja Jacobin (2011, s. 115) mukaan näkövamma voi johtua silmän ja visuaalisten reitien vauriosta ja/tai muutoksista visuaalisessa prosessoinnissa. He jatkavat, että molemmat näistä vaihtoehdoista tulee ottaa huomioon, sillä ne näkyvät lapsen toiminnassa. Silmän ja

visuaalisten reittien vaurioituminen johtaa siihen, että aivoihin tulevan visuaalisen informaation laatu on heikkoa (Hyvärinen & Jacob, 2011, s. 116). Tämän vuoksi informaation prosessointi tuottaa heikkoja kuvia tai sopimattomia motorisia toimintoja. Jos taas visuaalinen prosessointi aivoissa on poikkeavaa, se aiheuttaa haasteita visuaalisissa toiminnoissa, vaikka aivoihin tulevan informaation laatu on normaali (Hyvärinen & Jacob, 2011, s. 116). On siis tärkeää arvioida seikat, jotka vaikuttavat aivoihin tulevan visuaalisen informaation laatuun (näöntarkkuus, kontrastiherkkyys, näkökenttä, silmänliikkeet), koska tämä mahdollistaa visuaalisten hahmotusvaikeuksien tarkastelun.

Sakki, Dale, Sargent, Perez-Roche ja Bowman (2018) pyrkivät 1150 artikkelia kattavassa systemaattisessa katsauksessa muodostamaan yhteisymmärrykseen perustuvan määritelmän lapsuusiän aivoperäiselle näkövammalle. Heidän mukaansa katsauksen artikkeleissa olivat yleisimmin käytössä termit cerebral tai cortical visual impairment (CVI). Suomennettuna nämä termit voisivat olla aivoperäinen näkövamma tai kortikaalinen (aivokuoren toimintaan liittyvä) näkövamma. Aivojen poikkeavasta toiminnasta johtuva näkövamma ilmenee arjessa pääosin hahmottamiseen liittyvinä haasteina (CVI Scotland, 2022; Lueck ym., 2019; Philip & Dutton, 2014), joten käytän tutkielmassani käsitettä visuaaliset hahmotusvaikeudet. Katsaukseen sisältyneiden artikkelien muodostaman määritelmän mukaan visuaaliset hahmotusvaikeudet ovat näkövamma, jossa silmä on terve/lähes terve, mutta näkö tiedon kulkuun osallistuvissa rakenteissa optisen kiasman jälkeen on vaurioita. Sakki ja kollegat (2018) ehdottavat kuitenkin seuraavaa määritelmää: CVI on todistettavissa olevaa visuaalinen toimintahäiriö, joka ei johdu häiriöstä näkö tiedon käsittelyssä ennen ulompaa polvitumaketta tai mahdollisesta yhtä aikaa esiintyvistä silmän toiminnan häiriöstä. He perustelevat ehdotustaan sillä, että määritelmän osat ovat tutkittavissa saatavilla olevien kliinisten testien avulla, mikä lisää ymmärrystä hahmotusvaikeuksista. Räsänen ja kollegat (2019, s. 382) määrittelevät suomenkielisessä teoksessaan hahmotusvaikeudet yksinkertaisemmin seuraavasti: “Hahmotushäiriöillä tarkoitetaan sellaisia ajattelutoimintojen vaikeuksia, joissa aistihavainnosta ei pystytä muodostamaan kohteen tunnistamisen, käsittelyn tai asioiden välisten sijainti-, etäisyys- tai liikesuhteiden ymmärtämisen kannalta mielekästä, toimintaa tukevaa mielikuvaa.”

Visuaaliset hahmotusvaikeudet johtuvat siis visuaaliseen hahmottamiseen osallistuvien aivoalueiden vauriosta/vaurioista, jotka aiheuttavat aivojen visuaalisten reittien ja korkeampia näkötoimintoja säätelevien aivoalueiden poikkeavaa toimintaa (Lueck ym., 2019; Philip & Dutton, 2014; Swift, Davidson & Weems, 2008). Yleisiä taustatekijöitä ovat raskaudenaikaiset tai synnytyksen komplikaatiot, kuten aivoverenkierron häiriö, aivojen hapen puute, tapaturmainen

aivovaurio, keskushermoston infektiot, aivojen nestekierron häiriö tai aivojen rakennepoikkeavuudet (Philip & Dutton, 2014; Räsänen ym., 2019; Soul & Matsuba, 2010). Lisäksi vastasyntyneen erilaiset aineenvaihduntasairaudet, epileptiset kohtaukset tai alhainen verensokeri voivat vaikuttaa visuaaliseen tiedonkäsittelyyn osallistuviin aivoalueisiin (Philip & Dutton, 2014; Soul & Matsuba, 2010). Keskosuus lisää visuaalisten hahmotusvaikeuksien riskiä ja niitä esiintyy tietyissä kromosomipoikkeavuuksissa (mm. Williamsin syndrooma) ja muiden neurologisten häiriöiden yhteydessä (autismikirjon häiriöt, CP-vamma) (Philip & Dutton, 2014; Räsänen ym., 2019). Hahmotusvaikeuksien esiintyvyyttä on vaikea arvioida, sillä diagnostiset kriteerit ovat vaihtelevia eikä häiriölle ole virallista lääketieteellistä diagnoosia. Williams ja kollegat (2021) selvittivät poikittaistutkimuksessaan CVI:hin liittyvien visuaalisten hahmotusvaikeuksien yleisyyttä englantilaisilla alakouluikäisillä lapsilla. Heidän mukaansa vähintään 3 %:lla oli ainakin yksi tällainen hahmotusvaikeus.

Hahmotusvaikeuksia esiintyy oppilailla sekä erityiskouluissa että tavallisissa yleisopetuksen luokissa (Swift ym., 2008; Williams ym., 2021). Koska hahmotusvaikeuksien syytekijöitä on useita, niiden ilmiasu on yksilöllinen ja voi vaihdella iän myötä (Swift ym., 2008). Philipin ja Duttonin (2014) mukaan lapset, joilla on hahmotusvaikeuksia, voidaan jakaa kolmeen ryhmään: 1. lapset, joilla on perustavanlaatuinen näkövamma, 2. lapset, joiden näkökyky on heikentynyt, mutta toiminnallisesti käyttökelpoinen ja joilla on lisäksi muita kognitiivisia ja motorisia haasteita ja 3. lapset, joiden näkeminen on toiminnallisesti käyttökelpoista ja akateeminen suoriutuminen ikätasoista, mutta korkeammat visuaaliset toiminnot poikkeavat tavanomaisesta. Sakin, Bowmanin, Sargentin, Kukadian ja Dalen (2021) tutkimuksessa lapset, joilla on CVI, jakautuvat samankaltaisiin ryhmiin. He toteavat, että hahmotusvaikeudet ovat jatkumo, jossa kullakin ryhmällä esiintyy samankaltaisia haasteita visuaalisessa toiminnassa sekä muussa aivojen toiminnassa eri vaikeusasteisena. Tyypillisesti haasteita ilmenee näöntarkkuudessa, näkökentässä, kontrastiherkkyudessa, visuaalisessa etsinnässä ja tarkkaavuudessa, objektintunnistuksessa, visuaalisessa muistissa, itsenäisessä tiloissa liikkumisessa ja liikkeiden ohjaamisessa visuaalisen tiedon avulla (Dutton, Cockburn, McDaid & Macdonald 2010a; Lueck ym., 2019; Philip & Dutton, 2014). Onkin hyvä huomioda, että CVI on sateenvarjokäsite, jonka alle sijoittuu monia yksilöllisiä aivoperäisiä hahmotusvaikeuksia (CVI Scotland, 2022).

### **3.3 Ei-kielellinen oppimisvaikeus: Hahmotusvaikeuksien alatyypit vai jotain muuta?**

Hahmotusvaikeuksia koskevaa tietoa hakiessani en ole välttynyt käsitteeltä ei-kielellinen oppimisvaikeus, NLD (englanniksi non-verbal learning disability). Räsänen ja kollegojen (2019) mukaan käsite juontaa juurensa Weschlerin älykkyystesteihin, joissa älykkyys on jaettu kielelliseen ja havaintopäätelyyn. Mammarella ja Cornoldi (2014) analysoivat tutkimuksessaan kriteerejä, joita käytetään ei-kielellisen oppimisvaikeuden tunnistamiseen. Heidän mukaansa ei-kielelliseen oppimisvaikeuteen liittyy heterogeeninen joukko hahmottamisessa ilmeneviä haasteita ja lisäksi vaikeuksia kokoamistehtävissä, hienomotoriikassa sekä matematiikan taidoissa. NLD:tä koskeva tutkimus on hyvin kirjavaa eikä sen määritelmästä tai diagnostisista kriteereistä ole yhteisymmärrystä (Mammarella & Cornoldi, 2014). Isomäen (2015) mukaan NLD:hen liittyy myös huomattavia vaikeuksia sosiaalisen tiedon ymmärtämisessä ja sosiaalisissa suhteissa. Mammarellan ja Cornoldin (2014) analyysin perusteella ei-kielellinen oppimisvaikeus voitaisiin tulkita hahmotusvaikeuksien yläkäsitteeksi. NLD-tutkimusta on kritisoitu siitä, ettei kontrolliryhmää ole käytetty sekä siitä, että aiheen tutkimus väittää laaja-alaisen toimintakykyongelmien johtuvan visuaalisen tiedonkäsittelyn vaikeuksista ilman riittävää taustamuuttujien tarkastelua (Isomäki, 2015). Räsänen ja kollegat (2019) toteavatkin, että tiedeyhteisö ei ole käsitteen epämääräisyyden vuoksi ottanut sitä kovin innokkaasti vastaan.

## 4 Hahmotusvaikeuksien ilmeneminen

Keskityn työssäni hahmotusvaikeuksien alaryhmään, jossa näkeminen on toiminnallisesti käytökelpoista ja akateeminen suoriutuminen ikätasoista, mutta korkeammat visuaaliset toiminnot poikkeavat tavanomaisesta. Kiinnitän huomiota erityisesti korkeampaan visuaaliseen prosessointiin, josta vastaavat dorsaalinen ja ventraalinen reitti. Tarkastelen korkeampien visuaalisten toimintojen yhteydessä myös näkökenttää. Aivoperäisiin visuaalisiin hahmotusvaikeuksiin liittyy usein heikko näöntarkkuus tai vaikeus erottaa kontrasteja, mutta jätän nämä haasteet tarkastelun ulkopuolelle. Chandnan, Ghahghaein, Fosterin ja Kumarin (2021) mukaan hahmotusvaikeudet jäävät usein huomaamatta niillä lapsilla, joilla näöntarkkuus on normaali, sillä normaalin näöntarkkuuden vuoksi he eivät ohjaudu jatkotutkimuksiin. Haasteita korkeammissa visuaalisissa toiminnoissa on lisäksi vaikea huomata, sillä nuoremmat lapset eivät osaa kertoa niistä itse ja vanhemmat lapset tulevat ikään kuin sokeaksi haasteilleen (Chandna ym., 2021). Tämän vuoksi opettajan on tärkeä tietää, miten hahmotusvaikeudet näkyvät oppilaan toiminnassa.

Hahmotusvaikeuksien erilaisten taustatekijöiden vuoksi hahmotusvaikeuksien oirekuva on hyvin yksilöllinen ja sisältää yksilöllisen kirjjon visuaalisia, hahmottamiseen liittyviä ja visuomotorisia haasteita (Philip & Dutton, 2014). Philip ja Dutton (2014) esittelevät artikkelissaan hahmotusvaikeuksiin liittyvistä haasteista kootun taulukon, jonka perustana ovat kliiniset tapauskertomukset. Kyseinen taulukko on keskeinen lähde tässä alaluvussa. Lisäksi Dutton ja kollegat (2010c) ovat koonneet 51 kysymystä, joiden avulla arvioidaan ja kuvaillaan lapsen visuaalista toimintakykyä. Nämä kysymykset jakautuvat seitsemään ryhmään, jotka ovat

1. näkökentän puutos tai puolittainen visuaalisen tarkkaavuuden haaste,
2. liikkeen prosessoinnin haaste,
3. vaikeus toimia monimutkaisessa visuaalisessa ympäristössä,
4. vaikeus ohjata liikkeitä visuaalisen tiedon avulla,
5. haastava käyttäytyminen paljon visuaalisia ärsykeitä sisältävän ympäristön vuoksi ja
6. nähdyn tunnistaminen ja suunnistaminen (Dutton ym., 2010c).

Käsittelen näitä haasteita tässä ja seuraavassa luvussa. Tietoa hahmotusvaikeuksien ilmenemisestä löytyy paljon myös CVI Scotlandin verkkosivuilta (CVI Scotland, 2022).

#### 4.1 Näkökenttä ja liikkeiden ohjaaminen visuaalisen tiedon avulla

Hahmotusvaikeuksiin voi liittyä hemianopsiaa eli puolittaista näkökentän puutosta ja dorsaalisen reitin vauriosta johtuvaa alemman näkökentän puutosta (CVI Scotland, 2022; Dutton ym., 2010a; Dutton ym., 2010c; Philip & Dutton, 2014). Hemianopsia vaikuttaa näkökenttään joko oikealla tai vasemmalla puolella (Dutton ym., 2010a). Esineet ja ihmiset sekä oppikirjan teksti sillä puolella, jota puutos koskettaa, voivat jäädä huomaamatta (CVI Scotland, 2022; Philip & Dutton, 2014). Oppilas saattaa myös esimerkiksi törmätä raollaan olevaan oveen tai ovenkarmeihin tai jättää ruokaillessaan osan ruuasta syömättä (Dutton ym., 2010a; Dutton ym., 2010c). Alemman näkökentän puutos ilmenee usein kompasteluna, törmäilynä, vaikeutena laskeutua portaita tai ylittää jalkakäytävän reunakiveyksiä (Dutton ym., 2010c; Philip & Dutton, 2014). Puutoksesta johtuen oppilas ei esimerkiksi näe omia raajojaan, maata jalkojensa juuressa eikä esineitä lähellä pöydällä (Dutton ym., 2010a; Philip & Dutton, 2014). Duttonin ja kollegojen (2010c) mukaan tällainen oppilas katsoo usein maahan ylittäessään maton tai laattojen reunoja. Hän saattaa myös ikään kuin jäädä jumiin kukkulan päälle tai liukumäen yläpäähän (Dutton ym., 2010c; Philip & Dutton, 2014). Alemman näkökentän puutos voi Philipin ja Duttonin (2014) mukaan näkyä myös oppilaan pukiessa. Nappien napittaminen, vetoketjun kiinnittäminen tai kengännauhojen sitominen on vaikeaa, jos oppilas ei näe niitä samanaikaisesti. Näkökentän puutokset vaikuttavat lisäksi oppilaan lukemiseen ja tehtävien tekoon (Dutton ym., 2010a; Philip & Dutton, 2014).

Liikkeiden ohjaamisen haasteet ilmenevät samankaltaisesti näkökenttien poikkeavuuden kanssa. Oppilas saattaa törmäillä mataliin esineisiin tai suuttua, jos niitä siirrellään hänen tietämättään (Dutton ym., 2010c; Philip & Dutton, 2014). Hyvärinen ja Jacob (2011, s. 145) lisäävät, että oppilaan voi olla vaikea havainnoida erilaisia pinnan muotoja ja tekstuureja. Tämän vuoksi oppilas saattaa pitää kiinni aikuisen vaatteista kävellessään (Dutton ym., 2010c). Oppilas saattaa tunnustella pintaa jaloillaan tai jopa laskeutua maahan ja tunnustella sitä käsillään, vaikka kyseessä olisi vain tumman ja vaalean pinnan raja (Dutton ym., 2010c; Hyvärinen & Jacob, 2011, s. 145). Oppilaan voi olla vaikea kulkea itsenäisesti portaissa tai epätasaisella pinnalla ja ylittää askelmia (Dutton ym., 2010b; Dutton ym., 2010c). Jos oppilaan näkökenttä on puutteellinen tai hänen on vaikea liikkua kolmiulotteisessa maailmassa, välituntileikit voivat tuntua stressaavilta ja oppilas saattaa pysytellä tietyllä, tutulla alueella tai aikuisen lähetyvillä ulkona ollessaan (Philip & Dutton, 2014).

Näkökentän puutos tai vaikeus ohjata liikkeitä visuaalisen tiedon avulla voivat näkyä myös esineisiin tarttuessa (Dutton ym., 2010b; Dutton ym., 2010c; Philip & Dutton, 2014). Epätarkka tarttuminen johtuu Hyvärisen ja Jacobin (2011, s. 148) mukaan siitä, että oppilas ei pysty prosessoimaan jatkuvasti muuttuvaa etäisyyttä tarttumisen kohteeseen. Tällöin oppilas usein katsoo aluksi esinettä, kääntää päänsä esineestä pois päin ja tämän jälkeen tavoittelee sitä (Hyvärinen & Jacob, 2011, s. 119). Philip ja Dutton (2014) lisäävät, että tavoitellessaan esinettä oppilaan etusormen ja peukalon väli on usein liian suuri tai koko käsi ojennetaan tavoittelemaan esinettä. Jos esine täytyy laskea tiettyyn paikkaan, oppilas saattaa ojentaa sormen alas kertomaan, milloin esimerkiksi pöydän pinta saavutetaan tai käyttää toista kättä apunaan (Philip & Dutton, 2014).

## **4.2 Liikkeen prosessointi**

Yksi CVI:hin liittyvistä hahmotusvaikeuksista on liikkeen prosessoinnin vaikeus (CVI Scotland, 2022; Philip & Dutton, 2014). Philipin ja Duttonin (2014) mukaan tämä voi johtua joko heikosta visuaalisesta tarkkaavuudesta tai hitaasta visuaalisesta prosessoinnista. Liikkeen prosessoinnin vaikeus vaikuttaa kaikkiin tilanteisiin, joissa joko oppilas itse tai jokin hänen ympäristössään liikkuu (CVI Scotland, 2022). Oppilas, jolla on liikkeen prosessoinnin vaikeus, voi vältellä nopeaa liikkumista, sillä se saa asiat katoamaan (Philip & Dutton, 2014). Hän voi myös liikkua poikkeuksellisen nopeasti, sillä hitaasti liikkeessään hän näkee osan objekteista sumeasti, mutta nopeasti liikkeessä nämä sumeat asiat katoavat (CVI Scotland, 2022). Oppilaan on vaikea havaita nopeasti liikkuvia esineitä (Dutton ym., 2010a). Esimerkiksi pallopeleissä oppilaan voi olla vaikea saada pallo kiinni (Dutton, 2010a; Dutton ym., 2010c). Lisäksi nopeat kasvonilmeet saattavat jäädä huomaamatta (Philip & Dutton, 2014). Oppilas, jolla on liikkeen prosessoimisen vaikeus, välttelee usein paljon liikettä sisältäviä pelejä ja videoita (Dutton ym., 2010c; Philip & Dutton, 2014).

## **4.3 Monimutkaisessa visuaalisessa ympäristössä toimiminen**

Dorsaaliseen reittiin kohdistuva vaurio vaikuttaa yleisesti monimutkaisessa visuaalisessa ympäristössä toimimiseen, sillä se aiheuttaa visuaalisen tarkkaavuuden ja visuaalisen etsinnän haasteita (CVI Scotland, 2022; Dutton ym., 2010b). Oppilaalla voi tällöin olla taipumus eksyä erityisesti paikoissa, joissa on paljon ärsykejä (Dutton ym., 2010b; Philip & Dutton, 2014). Jos häiriötekijöitä on vähän, oppilas pystyy suunnistamaan paikasta toiseen itsenäisesti (Dutton



ym., 2010b). Visuaalisen tarkkaavuuden vaikeudet voivat aiheuttaa eksymistä myös aivan tuissa paikoissa (CVI Scotland, 2022; Dutton ym., 2010c). Lisäksi oppilaan voi olla vaikeaa löytää tavaroitaan, erottaa tiettyä objektia kuviollisesta taustasta tai kaukana olevaa esinettä muista visuaalisista ärsykkeistä (Dutton ym., 2010b; Philip & Dutton, 2014). Hän saattaa myös hukata tavarat, jotka on juuri päästänyt kädestään (CVI Scotland, 2022). Nämä haasteet johtuvat Hyvärisen ja Jacobin (2011, s. 147) mukaan siitä, että oppilaan on vaikea käsitellä useita asioita yhtä aikaa ja kiinnittää huomionsa tiettyyn kohtaan näkökentässään. Oppilaan voi olla vaikea huomata osoittamalla näytettyjä kohteita (Dutton ym., 2010c; Philip & Dutton, 2014). Oppilas kiinnittää usein huomiota epäolennaisiin asioihin ympäristössä ja suuret, ilmiselvät objektit saattavat tämän vuoksi jäädä huomaamatta (CVI Scotland, 2022). Visuaalisen ympäristön monimutkaisuus, kuten suuressa ihmisjoukossa oleminen, voi vaikuttaa myös oppilaan kykyyn tunnistaa joukosta tuttuja ihmisiä (Dutton ym., 2010b; Dutton ym., 2010c; Hyvärinen & Jacob, 2011, s. 136). Dorsaalisen reitin poikkeava toiminta näkyy lisäksi lukemisessa ja matematiikassa. Oppilaan voi olla vaikea lukea tekstiä, jos sitä on sivulla paljon tai se on sijoitettu esimerkiksi kuvan päälle (Dutton ym., 2010a; Philip & Dutton, 2014). Myös numerosarjoissa olevien numeroiden erottelu toisistaan voi olla vaikeaa (Philip ja Dutton, 2014).

#### **4.4 Visuaalinen tarkkaavuus**

Näkökenttä vaikuttaa visuaaliseen tarkkaavuuteen, mutta hahmotusvaikeudet voivat näkyä visuaalisen tarkkaavuuden vaikeuksina näkökentän normaaliudesta huolimatta (Dutton ym., 2010b; Dutton ym., 2010c; CVI Scotland, 2022). Oppilaan voi olla vaikea keskittyä tehtävään ja hän saattaa suuttua, jos tulee keskeytyksi (Dutton ym., 2010b; Dutton ym., 2010c). Dutton ja kollegat (2010c) lisäävät, että oppilaan on vaikea palata tehtävään keskeytyksen jälkeen. Philipin ja Duttonin (2014) mukaan visuaalisen tarkkaavuuden vaikeus näkyy erityisesti tilanteissa, joissa oppilaan tulisi pystyä keskittymään useampaan asiaan, kuten katsomiseen ja kuuntelemiseen yhtä aikaa. Oppilas saattaa esimerkiksi törmäillä asioihin kävellessään ja jutellessaan samanaikaisesti tai katsoa ohi kuunnellessaan toisen puhetta (Dutton ym., 2010c; Philip & Dutton, 2014). Tämä voi saada oppilaan vaikuttamaan töykeältä erityisesti, jos hän heikon visuaalisen tarkkaavuuden vuoksi näyttää välillä sivuuttavan toisen ihmisen täysin (CVI Scotland, 2022). Oppilaan voi olla vaikea huomata selkeästikin näkyviä objekteja, kuten kirkasta palloa ruohikolla (Dutton ym., 2010c). Visuaalisen tarkkaavuuden vaikeudet voivat aiheuttaa myös eksymistä, jos oppilas kiinnittää huomionsa vain tiettyyn pieneen osaan kokonaisuudesta ja ei tämän vuoksi pysty muodostamaan kokonaiskuvaa ympäristöstään (CVI Scotland, 2022).

#### 4.5 Nähdyn tunnistaminen ja suunnistaminen

Vauriot ventraaliseen reittiin kuuluvissa aivoalueissa voivat aiheuttaa vaikeuksia tunnistaa kasvoja ja kasvonilmeitä (Dutton ym., 2010b; CVI Scotland, 2022; Philip & Dutton, 2014). Tämän vuoksi on yleistä, että oppilaan on vaikea löytää tuttuja ihmisiä ihmisjoukosta tai tunnistaa heitä valokuvista (Dutton ym., 2010a; Dutton ym., 2010c; Philip & Dutton, 2014). Dutton ja kollegat (2010b) lisäävät, että oppilas saattaa myös sekoittaa outoja ihmisiä ja tunnistaa heitä tutuiksi. Jos oppilas ei tunnista kasvonilmeitä, hän saattaa kääntää kasvonsa pois päin kuunnellessaan toisia (Philip & Dutton, 2014). Oppilas voi käyttää ihmisten tunnistamisessa oudolta vaikuttavia strategioita, kuten kenkien, kävelytyylin tai auton perusteella tunnistamista (Hyvärinen & Jacob, 2011, s. 119). Tunnistamisvaikeudet voivat ulottua myös objekteihin, kuten muotoihin ja eläimiin (SVI Scotland, 2022; Philip & Dutton, 2014). Philipin ja Duttonin (2014) mukaan tämä voi näkyä esimerkiksi siten, että oppilas käyttää tuntoaistiaan objektien tunnistamiseen. Oppilas saattaa tietää, miten esinettä käytetään, mutta ei osaa nimetä sitä, vaikka olisi käyttänyt esinettä useita kertoja (Hyvärinen & Jacob, 2011, s. 138). Lisäksi oppilaan voi olla vaikea muistaa ja nimetä värejä (Buultjens, Hyvärinen & Walthes, 2010b).

Ventraalisen reitin poikkeava toiminta aiheuttaa vaikeutta huomata ja tunnistaa tärkeitä ympäristöön liittyviä ärsykejä, kuten maamerkkejä (Dutton ym., 2010a; Hyvärinen & Jacob, 2011, s. 138; Philip & Dutton, 2014). Tämä vaikuttaa reittien muistamiseen ja suunnistamiseen visuaalisen tunnistamisen avulla ja näkyy myös paikoissa, joissa oppilas on käynyt monia kertoja (Dutton ym., 2010b; Dutton ym., 2010c). Duttonin ja kollegojen (2010b) mukaan tunnistamisvaikeudet johtuvat usein siitä, että ventraalisen reitin toimiessa poikkeavasti, tieto ei kulje normaalisti ohimolohkelle, joka sisältää muistikuvat ihmisistä, esineistä ja maamerkeistä. Oppilas ei siis pysty visuaalisen muistinsa avulla yhdistämään näkemiinsä objekteihin aikaisempia muistikuvia.

## 5 Hahmotusvaikeudet alakoulussa

Tässä alaluvussa käsittelen lyhyesti pedagogisen tuen järjestämistä koulussa. Tämän jälkeen siirryn kuvaamaan sitä, miten hahmotusvaikeudet näkyvät eri oppiaineissa ja kouluarjen tilanteissa, ja miten opettaja voi näissä tilanteissa tukea oppilasta, jolla on hahmotusvaikeuksia.

### 5.1 Pedagoginen tuki ja monialainen yhteistyö

Perusopetuslain (642/2010, 30 §) mukaan oppilaalla on oikeus saada riittävää oppimisen ja koulunkäynnin tukea heti tuen tarpeen ilmetessä. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus [OPH], 2016, s. 61) pedagoginen tuki jaetaan kolmeen osaan: yleiseen, tehostettuun ja erityiseen tukeen. Tuen antaminen on jokaisen opettajan tehtävä (Vitka, 2021). Tuki suunnitellaan oppilaalle tai opetusryhmälle ottamalla huomioon vahvuudet ja oppimis- ja kehitystarpeet (OPH, 2016, s. 61). Parhaimmillaan tuen avulla voidaan ennaltaehkäistä ja lieventää haasteita sekä estää niiden kasaantuminen (Vitka, 2021). Tuen portaalta toiselle siirryttäessä tuen intensiivisyys, yksilöllisyys, suunnitelmallisuus, pitkäjänteisyys sekä yhteistyö ja tukitoimien määrä lisääntyvät (Vitka, 2021). Monialainen yhteistyö ja pedagoginen asiantuntemus on tärkeää tuen tarpeen huomaamisen, arvioinnin ja suunnittelun kannalta (OPH, 2016, s. 61). Oppilaan koulunkäynnin tuki suunnitellaan yhteistyössä oppilaan huoltajan tai huoltajien kanssa (OPH, 2016, s. 62).

Yleisen tuen aloittaminen ei vaadi erityisiä päätöksiä tai tutkimuksia, vaan se voidaan aloittaa heti, kun oppilaan tuen tarve ilmenee (OPH, 2016, s. 62). Yleinen tuki voi olla opetuksen eriyttämistä, yhteistyötä, joustavia ryhmittelyjä, tukiopetusta ja tarvittaessa laaja-alaisen erityisopettajan tukea (OPH, 2016, s. 62; Vitka, 2021). Jos yleinen tuki ei riitä, oppilaalle tehdään pedagoginen arvio ja siirrytään tehostettuun tukeen (OPH, 2016, s. 63). Tällöin oppilaan tukimuodot kirjataan oppimissuunnitelmaan (OPH, 2016, s. 63). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden (OPH, 2016, s. 63) mukaan oppilaalla, joka saa tehostettua tukea, on käytettävissään kaikki tuen muodot kokoaikaista erityisopetusta tai oppiaineen oppimäärän yksilöllistämistä lukuun ottamatta. Erityistä tukea annetaan, jos oppilas ei muuten saavuta kasvun, kehityksen ja oppimisen tavoitteita (OPH, 2016, s. 65). Erityisen tuen aloittaminen vaatii pedagogisen selvityksen ja HOJKS:in eli henkilökohtaisen opetuksen järjestämistä koskevan suunnitelman (OPH, 2016, s. 66). Vitka (2021) kirjoittaa, että erityistä tukea voidaan antaa joko yleisopetuksessa tai erityisluokalla. Erityisen tuen oppilas voi saada erityisopetuksen pedagogisten

ratkaisujen lisäksi myös muuta tukea, esimerkiksi erityisiä apuvälineitä tai avustajapalveluita (OPH, 2016, s. 66).

Buultjensin, Hyvärisen, Walthesin ja Duttonin (2010a) mukaan lapsen visuaalisen toiminnan arviointiin osallistuu useita asiantuntijoita, joita ovat esimerkiksi silmälääkäri ja optikko. He määrittelevät visuaalisen vamman syyn ja laadun, ja näönkäytön ohjaaja tarjoaa tietoa ja opastusta tarvittavien apuvälineiden käyttöön. On tärkeää, että opetushenkilöstö saa tutkimusten tuloksista selkeästi kirjoitetut raportit (Buultjens, ym., 2010a). Tämä auttaa opettajia arvioimaan systemaattisesti oppilaan toiminnallista näönkäyttöä koulussa ja vastaamaan oppilaan tuen tarpeeseen sen päivittäiset vaihtelut huomioon ottaen (Buultjens ym., 2010a). Opettaja tarkastelee oppilaan visuaalista toimintaa pedagogisesta näkökulmasta. Oppilasta havainnoimalla opettaja saa tärkeää tietoa opetusjärjestelyiden ja ympäristön sopeuttamiseksi oppilaan tarpeisiin (Buultjens ym., 2010b). Myös yhteistyö oppilaan huoltajien kanssa on tärkeää. Hahmotusvaikeudet tunnistetaan vasta, kun oppilaan näönkäyttöä seurataan. Siksi on tärkeää, että vanhemmat, jotka usein ymmärtävät parhaiten sen, miten lapsi hahmottaa maailmaa, jakavat kotona hyväksi todetut tukikeinot opettajalle (Buultjens, 2010b). Opetusalalla toimivien on tärkeä ymmärtää, että hahmottaminen on aktiivinen ja syklinen liikkeen, havaitsemisen ja oppimisen prosessi, jossa yhdistyvät kosketus, visuaalinen ja auditiivinen hahmottaminen sekä motorinen toiminta (Buultjens, 2010a). Kaikkia näitä elementtejä on hyvä hyödyntää opetuksessa. Tulevissa alaluvuissa annan tästä esimerkkejä.

## **5.2 Hahmotusvaikeudet oppitunneilla**

Kopioiminen on tehtävä, joka sisältyy useisiin oppitunteihin. Kopioiminen edellyttää tietyn kohdan löytämistä visuaalisen etsinnän avulla, vastaavan kohdan löytämistä omasta tekstistä, visuaalista muistia ja tarkkaavuuden jakamista kahden asian välillä (Dutton ym., 2010b) sekä silmä-käsikoordinaatiota ja motoristen toimintojen suunnittelua (Hyvärinen & Jacob, 2011 s. 135). Kopioiminen taululta tai kirjasta vihkoon on haastava tehtävä oppilaalle, jolla on hahmotusvaikeuksia erityisesti, jos hän on haasteidensa vuoksi vältellyt kopioimista vaativia tehtäviä (Buultjens ym., 2010b; Dutton ym., 2010b; Hyvärinen & Jacob, 2011 s.135). Kopioimista voi helpottaa sijoittamalla kopioitavan kuvan tai tekstin pöydälle oppilaan oman paperin viereen tai piirtämällä sen oppilaan nähden sanoittaen tekemistään (Buultjens ym., 2010b; Hyvärinen & Jacob, 2011, s. 135). Riittävän pitkän ajan varaaminen kopioimistehtävälle, kopioitavan asian kirjoittaminen selkeällä käsialalla ja riittävän suuri kontrasti, esimerkiksi musta paksu tussi

valkoisella taustalla, voivat auttaa. Joskus kopioiminen on oppilaalle niin työlästä, että sitä kannattaa välttää kokonaan. Opettaja voi tällöin antaa oppilaalle kopioitavan asian, esimerkiksi muistiinpanot valmiiksi tulostettuna.

Tunnistamisvaikeudet, visuaalisen tarkkaavuuden haasteet ja näkökentän puutokset vaikuttavat kuvien ja esineiden tutkimiseen. Tutkittavat kuvat ja esineet tulee sijoittaa niin, että oppilas näkee ne puutteellisesta näkökentästä huolimatta (CVI Scotland, 2022). Philipin ja Duttonin (2014) mukaan on kuitenkin tärkeää sijoittaa esineet toisinaan puutteellisen näkökentän alueelle, jotta oppilas oppii tietoisesti etsimään niitä. Esineiden ja kuvissa olevien asioiden selkeä nimeäminen sekä esineiden tutkiminen kosketuksen avulla tukevat tunnistamista (CVI Scotland, 2022; Philip & Dutton, 2014). Arkipäiväisten esineiden ja asioiden nimiä ja ominaisuuksia tulee tarkoituksellisesti opettaa, sillä oppilas, jolla on hahmotusvaikeuksia, ei välttämättä opi niitä ”itsestään” (CVI Scotland, 2022). Suuria, paljon informaatiota sisältäviä kuvia voidaan tutkia oppilaan kanssa pienemmissä osissa, mikä helpottaa kuvan prosessointia (Buultjens ym., 2010b). Itse tehdyssä opetusmateriaalissa olisi hyvä kiinnittää huomiota riittävän suureen kontrastiin ja tarpeeksi yksinkertaisiin kuviin, joissa ei olisi useita päällekkäisiä objekteja (Hyväriinen & Jacob, 2011, s. 132). Jos oppilaan tehtävänä on työskennellä tiettyjen esineiden parissa, opettajan on hyvä varmistaa, että tausta on yksinkertainen ja tarjoaa tarpeeksi suuren kontrastin esineisiin nähden (Buultjens ym., 2010b). Vaikka kuvien ja videoiden hahmottamisessa olisi haasteita, ne voivat CVI Scotlandin (2022) mukaan tukea hahmotusvaikeuksissa. Videoiden ja kuvien avulla voidaan esimerkiksi muodostaa etukäteen muistikuvia tilanteista, jotka saattavat olla haastavia, kerrata oppitunteja ja saada täydennystä kohtiin, jotka ovat jääneet vajavaiseksi sekä oppia tunnistamaan kasvonilmeitä tai tuttuja kasvonpiirteitä (CVI Scotland, 2022).

Käytetyn opetusmateriaalin tulee olla selkeää, jos luokassa on oppilaita, joilla on hahmotusvaikeuksia. Buultjensin ja kollegojen (2010b) mukaan koulukirjoissa on usein liikaa visuaalista informaatiota, mikä aiheuttaa hämmennystä oppilaissa, joille visuaalinen prosessointi on haastavaa. Oppikirjoissa tulisi heidän mukaansa käyttää selkeitä ääriviivoja ja kirkkaita värejä, eikä tekstiä saisi sijoittaa kuvien päälle. Opettajan kannattaa tutustua eri kirjasarjoihin ja valita ulkoiselta mahdollisimman selkeät oppikirjat. Jos kirjassa on aukeaman täydeltä kuvia ja tekstiä, voi oppilaalle asettaa ylimääräisen valkoisen sivun kirjan väliin ja kirjoittaa tälle sivulle tekstin oppilaan lukemista tukevalla fonttikoollla ja välistyksellä (Buultjens ym., 2010b). Digitaalisen materiaalin käyttö antaa mahdollisuuden suurentaa tekstiä tai tehtäviä, ja materiaaliin sisältyy usein mahdollisuus kuunnella tekstiä ja tehtävänannot. Hahmotusvaikeudet tulee ottaa huomioon myös videomateriaalia valitessa. Oppilaalle kannattaa antaa mahdollisuus katsoa

video uudelleen omalta näytöltä ja tarvittaessa pienemmällä nopeudella ja toistaa useampaan kertaan. CVI Scotland -sivustolla on ZOOM-videosoitin, joka mahdollistaa YouTube-videoiden katselun mukauttamisen. Sen avulla oppilas voi valita itselleen sopivan videoruudun koon, toistonopeuden ja ympäröivän taustan värin. Se antaa myös mahdollisuuden kelata videota haluamallaan tavalla.

Hahmotusvaikeudet vaikuttavat lukemiseen (Buultjens ym., 2010b; Hyvärinen & Jacob, 2011, s. 138–141; Philip & Dutton, 2014). On tärkeää, että opettaja selvittää yhdessä oppilaan kanssa, mikä fontti, fonttikoko ja kirjain-, sana- ja riviväli on oppilaan lukemisen kannalta optimaalinen (Buultjens ym., 2010b; CVI Scotland, 2022; Dutton ym., 2010a). Lukemisen haasteet näkyvät selkeämmin, kun tekstin koko pienenee ja tekstin määrä kirjassa kasvaa. Oppilaan on vaikea erottaa kirjaimia ja sanoja toisistaan ruuhkautumisilmiön voimistuessa (CVI Scotland, 2010; Dutton ym., 2010a). Tällöin voidaan käyttää itse tehtyä mustaa lukuikkunaa, joka peittää ympäröivät rivit, tai lukuviivainta (CVI Scotland, 2022; Philip & Dutton, 2014). Tekstin voi myös kirjoittaa uudelleen oppilaalle sopivammilla asetuksilla tai antaa oppilaan käyttöön suurennuslasi (Buultjens ym., 2010b; CVI Scotland, 2022). Sovelluskaupasta löytyy puhelimelle tai tabletille ladattavia suurennuslasisovelluksia. CVI Scotlannin nettisivuilla on LOOK-lukutyökalu, joka näyttää luettavan tekstin sana kerrallaan. Oppilas voi syöttää ohjelmaan luettavan tekstin, valita fontin ja fonttikoon, tekstin ja taustan värit, kirjainvälin sekä ajan, jonka yksittäinen sana näkyy ruudulla.

Jos oppilaalla on alemman näkökentän puutos, hän ei näe tekstiä kirjassa, joka on sijoitettu hänen lähelleen pöydälle (Dutton ym., 2010a; Philip & Dutton, 2014). Tällöin oppilaalla tulisi olla mahdollisuus sijoittaa kirja esimerkiksi kirjatukeen ja näin saada teksti näkyviin (Philip & Dutton, 2014). Myös puolittainen näkökentän puutos vaikuttaa lukemiseen (Dutton ym., 2010a; Philip & Dutton, 2014). Jos puutos koskettaa näkökentän oikeaa puolta, oppilaan voi opettaa lukemaan tekstiä niin, että rivit luetaan ylhäältä alaspäin (Dutton ym., 2010a). Alhaalta ylöspäin lukeminen auttaa oppilasta, jonka vasemmanpuoleinen näkökenttä on puutteellinen (Dutton ym., 2010a). Jos lukeminen on työlästä, äänikirjoista ja muusta kuunneltavasta materiaalista voi olla apua (Buultjens ym., 2010b). Hahmotusvaikeudet voivat näkyä lukemisen ohella kirjoittamisessa. Oppilaan voi olla vaikea muistaa sanojen visuaalista ulkoasua (CVI Scotland, 2022). Lisäksi oppilaan voi liikkeen ohjaamisen vaikeuden vuoksi olla hankala kirjoittaa tekstiä selkeästi riville siten, että kirjaimet eivät mene päällekkäin (CVI Scotland, 2022). Koneella kirjoittaminen ja vahvasti viivoitetun tai ruudutetun (yksi kirjain/ruutu) paperin käyttö voi

tällöin auttaa. Kirjoittamista opeteltaessa voi käyttää kosketukseen perustuvia menetelmiä, kuten hiekkään kirjoittaminen tai kirjainten muovaileminen muovailuvahasta.

Hyvärisen ja Jacobin (2011, s. 141) mukaan matemaattisten oppimisvaikeuksien taustalla on usein hahmottamisen vaikeuksia. Oppilaan voi olla vaikea ymmärtää abstrakteja matemaattisia suhteita, jos hän hahmottaa konkreettisen tilan poikkeavalla tavalla (Buultjens ym., 2010b; Hyvärinen & Jacob, 2011, s. 141). Lisäksi pienillä väärinymmärryksillä perusasioissa, kuten numeroiden nimissä, on suuria vaikutuksia monimutkaisempien asioiden oppimiseen (CVI Scotland, 2022). Hahmotusvaikeudet voivat näkyä vaikeutena muistaa lukusanoja, laskea päässä-laskuja, ymmärtää kymmenjärjestelmää, erottaa numeroita luvuista, kuvitella kolmiulotteisia kappaleita ja hahmottaa niitä piirretyistä kuvista (CVI Scotland, 2022; Hyvärinen & Jacob, 2011, s. 142; Philip & Dutton, 2014). CVI Scotlannin (2022) mukaan lukuja opetetaan yleensä aluksi kuvien avulla, mikä voi vaikeuttaa lukujen oppimista, jos oppilaalla on hahmotusvaikeuksia. Opettajan kannattaa kuvien lisäksi käyttää opetuksessa esimerkiksi lukuja ja numeroita opettavia lauluja ja loruja tai kosketukseen perustuvia menetelmiä (CVI Scotland, 2022). Kosketuksen käyttäminen voi tukea myös kolmiulotteisten kappaleiden ymmärtämisessä. Lisäksi muita konkreettisia välineitä, kuten murtokakkuja voidaan kokeilla. Philip ja Dutton (2014) kirjoittavat, että lukujen kirjoittaminen ruutupaperille saattaa helpottaa yksittäisten numeroiden erottamista luvuista, koska luvut pysyvät omissa ruuduissaan. Matematiikan tehtävien tekeminen edellyttää usein laskutoimituksen kopioimista taululta tai kirjasta omaan vihkoon. Tämä voi olla haastavaa oppilaalle, jonka on vaikea muistaa lukujen nimiä ja pitää lukua mielessään saadakseen sen kopioitua. Oppilaalle voi antaa tehtävät erillisellä paperilla, jolle hän voi laskea ne suoraan ilman kopioimista. Oppilaalle voi myös valita oppikirjan, johon laskut voi laskea suoraan.

Liikkeen prosessointiin, liikkeiden ohjaamiseen ja näkökenttiin liittyvät haasteet näkyvät liikuntatunneilla. Oppilaan, joilla on hahmotusvaikeuksia, voi olla vaikea osallistua joukkuepeleihin (Dutton ym., 2010a). Jalkapallon pelaaminen edellyttää oman kehon ja alaraajojen liikkeen ohjaamista suhteessa palloon ja muihin pelaajiin, nopeasti liikkuvan pallon ja muiden pelaajien havainnointia ja tarkkaavuuden suuntaamista useaan asiaan yhtä aikaa. Oppilas, jolla on liikkeen prosessoinnin haaste, saattaa nähdä pallon vain sen ollessa paikallaan (CVI Scotland, 2022; Dutton ym., 2010a). Näkökentän puutokset vaikeuttavat muiden pelaajien ja pallon huomaamista. Pallopelien pelaamista voi helpottaa käyttämällä suuria, kirkkaita ja hitaasti liikkuvia palloja (Dutton ym., 2010). Joskus on hyvä antaa oppilaalle mahdollisuus suorittaa liikuntatunti vaihtoehtoisella tavalla.

Hahmotusvaikeudet vaikuttavat myös kuvataiteeseen ja käsitöihin, jotka nekin vaativat tilan ja suhteiden hahmottamista, visuaalista tarkkaavuutta, kuvien tutkimista sekä silmän ja käden yhteistyötä. Näissä aineissa käytetään usein suuntaa kuvaavia käsitteitä. Tilan hahmottamisen vaikeuksien vuoksi oppilas ei välttämättä ymmärrä näitä (Buultjens ym., 2010b). Buultjens ja kollegat (2010b) kirjoittavat, että esimerkiksi käsite samansuuntainen saatetaan liittää vain tiettyyn tilanteeseen ja oppilas saattaa väittää, että on vaikea tietää, milloin viivat ovat samansuuntaiset, sillä niiden paikka vaihtuu. Jos lapsella on hahmotusvaikeuksia, hän yleensä alkaa piirtää myöhään tai ei koskaan (Hyvärinen & Jacob, 2011, s. 119). Värien nimeämisen haaste voi ilmetä väärinkäsityksinä kuvataiteessa ja muissa värien tunnistamista vaativissa tilanteissa. Jos oppilaan on vaikea löytää tietyn värisiä asioita, on hyvä tarkistaa, osaako oppilas tunnistaa ja nimetä värin (CVI Scotland, 2022). Värien muistamista tukee värien selkeä nimeäminen ja yhdistäminen oppilaan valmiiksi tuntemaan asiaan, esimerkiksi keltainen sitruuna, sininen taivas tai vihreä ruoho (Buultjens ym., 2010b; CVI Scotland, 2022; Dutton ym., 2010a).

### **5.3 Hahmotusvaikeudet kouluarjessa**

Jos oppilaalla on hahmotusvaikeuksia, sopivan istumapaikan valitseminen on tärkeää. Mitä taempana oppilaan istumapaikka luokassa on, sitä pienemmältä esineet näyttävät ja sitä enemmän oppilaalla on nähtävää (Dutton ym., 2010a). Monimutkainen visuaalinen ympäristö on haastava hahmottamisen kannalta (CVI Scotland 2022; Dutton ym., 2010b). Oppilas olisi hyvä sijoittaa istumaan luokan etuosaan ja varmistaa, että hänen näkökentässään ei ole ylimääräisiä visuaalisia ärsykeitä. Näkökentän puutokset tulee ottaa huomioon istumapaikkaa valitessa. Jos oppilaan on esimerkiksi vaikea nähdä asioita hänen vasemmalla puolellaan, oppilas tulee sijoittaa luokan etuosaan siten, että muut oppilaat ja opettaja ovat oppilaan oikealla puolella (Dutton ym., 2010a). Ylikuormitus on yleistä oppilailla, joilla on aivoperäisiä hahmotusvaikeuksia (Buultjens ym., 2010b; Hyvärinen & Jacob, 2011, s. 150). Buultjensin ja kollegojen (2010b) mukaan monet oppilaan ikätovereilla tiedostamattomaksi ja lähes automaattiseksi muuttuneet toiminnot ovat heillä vielä tietoisia. Oppilas saattaa turhautua visuaalisista häiriötekijöistä näkökenttensä laidoilla ja käyttäytyä tämän vuoksi häiritsevästi (Hyvärinen & Jacob, 2011, s. 150). Häiriötekijöitä voivat olla esimerkiksi levottomasti liikehtivät luokkakaverit, ympäristön sotkuisuus, kuvat seinillä ja ylimääräiset äänet (Buultjens ym., 2010b; Dutton ym., 2010c; Hyvärinen & Jacob, 2011, s. 151). Rauhallinen ympäristö vähentää ylikuormitusta, sen aiheuttamaa väsymystä ja tarkkaavuuden vaikeuksia (Buultjens ym., 2010b; Dutton ym., 2010c). Oppilaalle voi tarjota mahdollisuuden rauhoittaa istumapaikkansa sermeillä ja tarvittaessa käyttää



kuulosuojaimia. Luokkaan voi lisäksi järjestää oppilaalle erillisen rauhoittumiselle varatun paikan.

Visuaalisen ympäristön yksinkertaistaminen on tukikeino moniin hahmotusvaikeuksista aiheutuviin haasteisiin. Luokkatila olisi hyvä pitää siistinä ja poistaa ylimääräiset kuvat ja julisteet ainakin luokan edestä, jonne oppilas katsoo opetuksen aikana (Buultjens ym., 2010b; Dutton ym., 2010a). Tämä helpottaa keskittymistä opetukseen. Tavaroille tulee olla määrätty paikat, eikä niitä kannata sijoittaa liian lähekkäin tai liian monimutkaiselle alustalle (Dutton ym., 2010a; Philip & Dutton, 2014). Jos tavaroiden tai huonekalujen järjestystä luokassa muutetaan, on muutokset hyvä käydä läpi oppilaan kanssa, sillä tämä ei välttämättä huomaa tavaroita niiden uusilla paikoilla. Välitunnille lähdettäessä oppilaan voi olla vaikea löytää omia vaatteitaan täydestä naulakosta (Dutton ym., 2010c; Philip & Dutton, 2014). Vaatteet on hyvä ripustaa väljästi siten, että ne eivät ole päällekkäin. Joidenkin oppilaiden kohdalla voi auttaa, jos vaatteet ripustetaan siinä järjestyksessä, jossa ne riisutaan ja puetaan uudelleen käänteisessä järjestyksessä (Philip & Dutton, 2014). Alemman näkökentän puutoksen vuoksi oppilaan saattaa olla vaikea kiinnittää paitansa nappeja tai sitoa kengännauhoja (Dutton ym., 2010a; Philip & Dutton, 2014). Oppilas voi tarvita kokovartalopeiliä, jonka kautta hän näkee napitettavat napit ja korokkeen, jolle hän voi nostaa jalkansa kengännauhojen sitomisen ajaksi (Philip & Dutton, 2014).

Oppilas, jolla on hahmotusvaikeuksia, saattaa eksyä jo kulkiessaan omassa luokassaan tai omasta luokastaan ulko-ovelle. Luokassa tärkeät reitit voidaan merkitä värillisillä viivoilla lattiaan ja oppilaan luokkien ovet voidaan personoida tietyillä väreillä (Dutton ym., 2010a; Philip & Dutton, 2014). Dutton ja kollegat (2010a) ehdottavat lisäksi, että paljon käytetyistä reiteistä voidaan muodostaa ulkoa opeteltavia lauluja tai loruja helpottamaan reitin varrella olevien maamerkkien muistamista. Näitä reittejä ovat koulussa esimerkiksi reitti luokasta ruokalaan tai välitunnille. Jos liikutaan hyvin ruuhkaisessa tilassa, oppilasta on hyvä avustaa, sillä monimutkainen visuaalinen ympäristö vaikeuttaa suunnistamista entisestään (Dutton ym., 2010b; CVI Scotland, 2022). Oppilaan voi olla vaikea osallistua välituntileikkeihin, jos hänellä on hahmotusvaikeuksia. Leikkivälineissä kiipeily, nopeasti liikkuvien kavereiden kanssa leikkiminen, epätasaisella alustalla kulkeminen ja ärsykkeiden suuri määrä haastavat hahmotuskykyä (Dutton ym., 2010a; Dutton ym., 2010c; CVI Scotland, 2022). Oppilaan kanssa voidaan opetella hänelle sopivia tapoja viettää välitunteja kavereiden kanssa, esimerkiksi pelaamalla suurella, hitaasti liikkuvalla pallolla pallopelejä. Luokassa on hyvä keskustella siitä, miten huomioida leikeissä oppilas, jolla on hahmotusvaikeuksia.

## 5.4 Hahmotusvaikeudet ja sosiaaliset suhteet

Duttonin ja kollegojen (2010a) mukaan toisten ihmisten kanssa oleminen vaatii ryhmässä olevien ihmisten tunnistamista ja huomaamista, ja sosiaalinen kanssakäyminen kykyä nähdä, tunnistaa ja ymmärtää kasvonilmeitä, eleitä ja kehonkieltä. Hahmotusvaikeudet vaikuttavat näihin kykyihin ja voivat aiheuttaa haasteita sosiaalisissa suhteissa. Haasteet saatetaan virheellisesti liittää autismikirjon häiriöön, vaikka ne johtuvat hahmotusvaikeuksista (Dutton ym., 2010a). Jos oppilaalla on puolittainen näkökentän puutos, hän ei välttämättä huomaa ihmisiä, jotka lähestyvät häntä (Philip & Dutton, 2014). Tutut ihmiset voivat huomioida tämän ja lähestyä oppilasta siltä puolelta, jonka hän näkee kunnolla tai kiinnittää huomion itseensä puhuttelemalla oppilasta. Oppilas voi käyttää ihmisten tunnistamiseen vaihtoehtoisia strategioita ja tunnistaa tutut ihmiset esimerkiksi äänen tai ulkonäön, kuten tietyn vaateen perusteella (Dutton ym., 2010a; Hyvärinen & Jacob, 2011, s. 119; Philip & Dutton, 2014). Omien luokkakavereiden löytäminen välitunnilla on helpompaa, jos he käyttävät esimerkiksi tietynväristä nauhaa olkavarressa. Philip ja Dutton (2014) lisäävät, että oppilaan on helpompi päästä mukaan leikkeihin, jos hän sopii tapaavansa kaverinsa tietyssä paikassa.

Kasvonilmeiden tunnistamisen haaste voi liittyä kasvojen tunnistamisen vaikeuteen tai vaikeuteen prosessoida nopeaa liikettä (CVI Scotland; Philip & Dutton, 2014). Oppilas saattaa toistuvasti kysellä, miltä muista tuntuu tai ovatko he vihaisia, sillä hänen on vaikea tulkita toisten ilmeitä (CVI Scotland, 2022). Oppilaan kanssa työskennellessään opettajan ja muiden oppilaiden on hyvä kuvailla tunnetilojaan sanoin ja tarkoituksellisesti pitkittää kasvonilmeitään, tunnetilojen tulkitsemisen helpottamiseksi (Dutton ym., 2010a; CVI Scotland, 2022). Ilmeiden tunnistamista voidaan opetella kosketukseen perustuvien menetelmien kautta tai valokuvista. Philipin ja Dutton (2014) kirjoittavat, että joskus oppilas, jolla on hahmotusvaikeuksia, saattaa välttää toisen kasvojen katsomista kuunnellessaan. Tämä johtuu heidän mukaansa siitä, että hänen on vaikea prosessoida visuaalista ja auditiiivista informaatiota yhtä aikaa. Kasvojen pois kääntämistä ei siis tule tulkita epäkohteliaaksi eleeksi. On tärkeä kannustaa ja rohkaista oppilasta, sillä hahmotusvaikeudet voivat vaikuttaa kokonaisvaltaisesti oppilaan itsevarmuuteen sosiaalisissa tilanteissa, mikä luonnollisesti heijastuu sosiaaliseen kanssakäymiseen (CVI Scotland, 2022).

## 5.5 Hahmottamisen kuntoutus -hanke

Niilo Mäki Instituutin ja yhteistyöjärjestöjen Hahku-hanke pyrkii vastaamaan hahmottamisen haasteisiin tarjoamalla tietoa ja koulutusta hahmotusvaikeuksista. Hahku-hankkeessa on kehitetty tietopalvelusivusto [www.hahku.fi](http://www.hahku.fi) sekä verkkoharjoitussivusto HAHMOLA. Hankkeen tiimoilta on järjestetty myös hahmotusvaikeuksiin liittyviä Hahku-mentorikoulutuksia, asiantuntijakoulutuksia sekä työpajoja yläkoulun ja toisen asteen työntekijöille. Hahku-hankkeen verkkosivuille on koottu laajasti tietoa ja infovideoita hahmotusvaikeuksista ja kokemusasiantuntijoiden haastatteluja, joiden kautta hahmotusvaikeuksien vaikutukset arkielämään välittyvät konkreettisesti. Hankkeen verkkosivuilta löytyvät Vektor-oppimispeli ja Hahmola-oppimisympäristö ovat ilmaisia välineitä hahmottamistaitojen harjoitteluun.

Vektor-oppimispelin voi ladata tabletille tai Chrome-selaimelle. Sen avulla 6–8-vuotias voi harjoitella matematiikan perusteita, mutta se sopii myös hahmotusvaikeuksien tukemiseen. Vektor perustuu tieteelliseen tutkimukseen siitä, millainen harjoittelu tukee varhaista matematiikan ja visuospatiaalisten taitojen oppimista. Hahmottamisen taidot, joita Vektorin avulla voi oppia ovat esimerkiksi visuospatiaalisen työmuistin käyttö, mentaalinen rotaatio, visuospatiaalinen konstruktio ja visuospatiaalinen päättely. Peli on suunniteltu siten, että se mukautuu lapsen taitotason mukaan. Tulosten saavuttamiseksi peliä tulisi pelata kahdeksan viikon ajan viitenä päivänä viikossa, 30 minuuttia kerrallaan. Hahku-hankkeen verkkosivujen mukaan opettajalla on tärkeä rooli harjoittelun mahdollisuuden järjestäjänä, harjoittelun tukijana ja kannustajana.

Hahmola-oppimisympäristö sisältää kursseja, jotka käsittelevät erilaisia hahmotusvaikeuksia. Se on suunniteltu nuorille ja aikuisille, mutta opettaja voi soveltaa kurssien harjoitteita myös lapsille sopiviksi. Kurssien teemat ovat ”löydä ja tunnista”, ”muokkaa ja kokoa”, ”sijoita ja suhteuta” ja ”liiku ja suunnista”. Kurseilla voi harjoitella erilaisia arkisia hahmottamistilanteita. Ne sisältävät myös tietoa kurssin teemaan liittyvistä hahmottamisen haasteista ja vinkkejä taitojen harjoitteluun oikeissa arjen tilanteissa. Kurssien teemat vastaavat hyvin aiemmin käsittelemiäni hahmottamisvaikeuksiin liittyviä haasteita ja mielestäni sopivat myös opettajille, jotka haluavat saada lisää tietoa hahmotusvaikeuksista.

## 6 Pohdinta

Hahmotusvaikeuksien tutkimus sisältää moninaista käsitteistöä, ja käsitteet määritellään kirjavasti painottamalla erilaisia näkökulmia. Sakki ja kollegat (2018) määrittelevät hahmotusvaikeudet systemaattisen katsauksensa perusteella visuaalisen toiminnan haasteeksi, joka ei johdu silmän toiminnan häiriöstä vaan häiriöstä näkö tiedon kulussa ulomman polvitumakkeen jälkeen. Räsänen ja kollegojen (2019) mukaan hahmotusvaikeudet ovat vaikeutta muodostaa näköhavainnon perusteella ympäristön objekteista toimintaa tukevia mielikuvia. Määritelmien moninaisuus vaikuttaa osaltaan siihen, että hahmotusvaikeudet ovat vaikeita tunnistaa. Lisäksi hahmotusvaikeudet ilmenevät yksilöllisesti eli niiden oirekuva on jokaisella erilainen (CVI Scotland, 2022; Philip & Dutton, 2014). Opettajan tuleekin tietää monipuolisesti erilaisista hahmotusvaikeuksiin liittyvistä haasteista pystyäkseen arvioimaan oppilaan toiminnallista näönkäyttöä. Duttonin ja kollegojen (2010 c) mukaan yleisimmät hahmotusvaikeuksien ilmentymät ovat vaikeus laskeutua portaita, vaikeus nähdä nopeasti liikkuvia asioita, vaikeus erottaa osoittamalla näytettyä objektia, vaikeus erottaa tietty vaate vaatepinosta ja kopioimiseen liittyvät haasteet. Tutkimukseni ei ulottunut opettajien tietämykseen hahmotusvaikeuksista, mutta tutkimusprosessin aikana käytyjen keskustelujen kautta tuli ilmi, että asiasta tiedetään opetusallalla melko vähän. Koska vaikutukset ulottuvat laajasti kouluarjen tilanteisiin oppikirjan tutkimisesta välituntileikkeihin ja vaatteiden pukemiseen (ks. esimerkiksi Philip & Dutton, 2014), opettajille suunnattu täydennyskoulutus hahmotusvaikeuksista olisi tärkeää. Täydennyskoulutusta tarjoaa Suomessa Hahmottamisen kuntoutus -hanke, mutta mielestäni tietoa hahmotusvaikeuksista pitäisi saada jo yliopisto-opintojen aikana.

Oppilasta, jolla on hahmotusvaikeuksia, voidaan tukea monilla arkisilla tukikeinoilla. Williamsin ja kollegojen (2021) tutkimuksessa hahmottamiseen liittyvien haasteiden yleisyydestä nousi esille mielenkiintoinen yksityiskohta. Suurin osa oppilaista, joilla oli CVI:hin liittyviä hahmotusvaikeuksia, sai jo jostain muusta syystä tukea koulunkäyntiin. Oppilaan muiden haasteiden taustalla saattaa siis olla hahmotusvaikeuksia. Kirjallisuuskatsauksen aineisto sisälsi paljon kokemuksen kautta toimivaksi osoittautuneita hahmottamisen tukikeinoja, joita kokosin yhteen ja pohdin alakoulun näkökulmasta. Näitä ovat opetusmateriaalin selkeyttäminen, asioiden ja esineiden nimeäminen, visuaalisen ympäristön yksinkertaistaminen, sopivan istumapaikan valitseminen, itsenäisen liikkumisen tukeminen, mahdollisuus rauhoittua ylikuormituksen välttämiseksi ja erilaiset arkiset apuvälineet, esimerkiksi lukuikkuna, ruutupaperi tai teknologiset välineet (Buultjens ym., 2010b; CVI Scotland, 2022; Dutton ym., 2010a; Dutton ym., 2010b;

Philip & Dutton, 2014). Lisäksi oppilaat, joilla on hahmotusvaikeuksia, tarvitsevat rohkaisua ja kannustusta sosiaalisissa tilanteissa (CVI Scotland, 2022). Tutkimuksessani jätin hahmotusvaikeuksien spesifin kuntouttamisen tämän tarkastelun ulkopuolelle. Hahmottamistaitoja voidaan kehittää harjoittelemalla (Hyvärinen & Jacob, 2011) ja olisi mielenkiintoista tietää, millaisia hahmottamista tukevia ja kuntouttavia interventioita voisi toteuttaa alakoulussa ja miten tällaiset interventiot vaikuttaisivat oppilaan akateemiseen suoriutumiseen.

Lähteiden tutkimista ohjasivat valitut tutkimuskysymykset ja esimerkiksi hahmottamisen määrittelyssä rajasin tutkielman vain tiettyyn näkökulmaan, joka on olennainen hahmotusvaikeuksien ymmärtämisen kannalta. Hahmottaminen on kuitenkin monimutkainen prosessi ja tutkimukseni kuvaus siitä on yksinkertaistettu. Hahmotusvaikeuksien määritelmää muodostaessani pyrin löytämään lähteistä yhtenäisyyttä ja siksi jotkin vaihtoehtoiset määritelmät ovat jääneet huomioimatta. Tutkimukseni tavoitteena ei ollut mahdollisimman suuri ja kaikki näkökulmat kattava ilmiön tarkastelu, vaan selkeän ja yhtenäisen tietopaketin muodostaminen. Suomenkielistä tutkimustietoa hahmotusvaikeuksista löytyi vähän. Ehkä tästä johtuen hahmotusvaikeuksiin liittyvän käsitteellisen ja teoreettisen taustan tutkiminen tuntui haastavalta. Ratkaisin ongelman siten, että pyrin työssäni perustelemaan käyttämäni käsitteet tutkimustietoon nojaten. Lisäksi rajasin ”tutkittavien” joukkoa tiettyyn hahmotusvaikeuksien alaryhmään ja tutkin haasteita, joita tässä alaryhmässä tyypillisesti ilmenee. Rajauksista huolimatta tietoa löytyi lopulta valtavasti, enkä varmasti ole pystynyt käyttämään kaikkea löytämäni tietoa tutkielmassani. Huomasin, että jossain vaiheessa aineisto alkoi saturoitua eli samat havainnot toistui useissa eri lähteissä. Siksi ajattelen, että onnistuin löytämään olennaisia artikkeleita hahmotusvaikeuksien teoreettisen taustan muodostamiseen osallistuneilta tutkijoilta ja tutkimusryhmiltä.

Kandidaatintyötä tehdessäni ja tutkimukseen perehtyessäni olen huomannut, että hahmotusvaikeuksiin liittyvä käsitteistö ei ole vielä vakiintunut, vaan käsitteet määritellään eri tutkimuksissa eri tavoin ja eri asioita painottaen. Ajattelen, että hyvä jatkotutkimusaihe olisi hahmotusvaikeuksien problematiikan selvittely perusteellisesti käsiteanalyysinä. Toisaalta olisi mielenkiintoista kartoittaa opettajien käsityksiä hahmotusvaikeuksista. Kuten mainitsin, opetus- ja kasvatustieteen opiskelijat eivät tiedä hahmotusvaikeuksia koskevasta tiedosta riittävästi. Onko tilanne sama jo työelämässä olevien opettajien kohdalla? Mitä hahmotusvaikeudet heidän mielestään ovat? Ovatko opettajat kohdanneet työssään oppilaita, joilla on hahmotusvaikeuksia? Millaisia tukikeinoja he ovat käyttäneet tällaisten oppilaiden tukemiseen? Tietävätkö opettajat, että oppilaan lukemisen tai matematiikan haasteiden taustalla saattaa olla hahmottamiseen liittyviä

tekijöitä? Koska hahmottamisvaikeuksien tutkimus on nuorta ja tieto hajanaista, tarvitaan lisää alan tutkimuksia.

## 7 Johtopäätökset

Tämä tutkielma pyrki koostamaan kattavan ja selkeän tietopaketin hahmotusvaikeuksista alakoulussa ja tarjoamaan konkreettisia keinoja opettajille hahmottamisen tukemiseen. Hahmotusvaikeudet ovat aivojen visuaalisten reittien poikkeavaa toimintaa ja johtuvat komplikaatiosta raskauden aikana, synnytyksessä tai heti syntymän jälkeen (Philip & Dutton, 2014). Tutkimusten mukaan hahmotusvaikeuksien esiintyvyys on vähintään 3 % (Williams ym., 2021). Tämä tarkoittaa sitä, että hahmotusvaikeudet koskettavat vähintään yhtä 30:stä oppilaasta. Oppilas, jolla on hahmotusvaikeuksia, ei pysty tulkitsemaan näköhavaintoaan siten, että pystyisi käyttämään näkö tietoa suunnitelmallisesti hyväkseen toiminnassaan (Räsänen ym., 2019). Hahmotusvaikeudet vaikuttavat kokonaisvaltaisesti oppilaan toimintaan oppitunneilla ja kouluarjen eri tilanteissa (ks. esimerkiksi Dutton ym., 2010b; Philip & Dutton, 2014). Hahmotusvaikeuksien ilmeneminen on hyvin yksilöllinen. Oppilas, jolla on hahmotusvaikeuksia voi kohdata monenlaisia haasteita yrittäessään liikkua visuaalisessa ympäristössä, tunnistaa yksinkertaisia objekteja ja/tai kokea olonsa epämukavaksi joutuessaan toimimaan monimutkaisessa visuaalisessa tilanteessa (Philip & Dutton, 2014).

Tärkeä lähtökohta järjestää oppilaan tuki on hänen toiminnallisen näönkäytön havainnointi ja arviointi yksilöllisten haasteiden kartoittamiseksi (Buultjens ym., 2010b). Monialainen yhteistyö oppilaan kanssa työskentelevien ammattilaisten kanssa on tärkeää. Tarkastelin tutkielmasani hahmotusvaikeuksien ilmenemistä ja pedagogisia tukikeinoja. Tarkastelun pohjalta voidaan todeta, että opettajan on hyvä kiinnittää opetustilanteissa huomiota seuraaviin asioihin:

1. Pystyykö oppilas näkemään kaiken oppimisen kannalta olennaisen?
2. Tunnistaako hän kuvan tai materiaalin olennaiset elementit?
3. Onko luokassa liikaa häiriötekijöitä?
4. Pystyykö oppilas keskittymään kuvaan ja puheeseen yhtä aikaa?
5. Liikkuvatko asiat liian nopeasti?
6. Olenko antanut oppilaalle riittävästi aikaa? ja
7. Ymmärtääkö oppilas opettamani aineen peruskäsitteet?

Opettaja voi tukea hahmottamista myös yleisellä tasolla. Visuaalisen ympäristön selkeys ja yksinkertaistaminen vastaavat moniin hahmottamisen haasteisiin (Buultjens ym., 2010b; CVI Scotland, 2022; Dutton ym., 2010a). Tämä tarkoittaa esimerkiksi ympäristön pitämistä siistinä ja ylimääräisten kuvien sekä julisteiden karsimista (CVI Scotland, 2022; Dutton ym., 2010a).

Jos opetusmateriaali on selkeää ja opetuksessa käytetään useita aistikanavia, oppiminen helpottuu myös sellaisilla oppilaille, jolle visuaalisen tiedon käsittely on vaikeaa (Buultjens ym., 2010a). Oppilaiden hahmottamisen tukeminen on jokaisen opettajan tehtävä.



## Lähteet

- Buultjens, M., Hyvärinen, L., Walthes, R. & Dutton, G. N. (2010a). Strategies to support the development and learning of children with cerebral visual impairment at home and at school: communication, orientation, and mobility. Teoksessa G. N. Dutton & M. Bax. (toim.), *Visual Impairment in Children Due to Damage to the Brain* (s. 227–235). Lontoo: Mac Keith Press.
- Buultjens, M., Hyvärinen, L. & Walthes, R. (2010b). Approaches to the management in schools of visual problems due to cerebral visual impairment. Teoksessa G. N. Dutton & M. Bax. (toim.), *Visual Impairment in Children Due to Damage to the Brain* (s. 236–244). Lontoo: Mac Keith Press.
- Chandna, A., Ghahghaei, S., Foster, S. & Kumar R. (2021). Higher Visual Function Deficits in Children With Cerebral Visual Impairment and Good Cisual Acuity. *Frontiers in Huoman Neuroscience 15:711873*.
- CVI Scotland. (2022). Sharing and developing our understanding of CVI. Haettu 20.4.2022 osoitteesta <https://cviscotland.org/>.
- Dutton, G. N., Calvert J., Ibrahim, H., Macdonald, E., McCulloch D. L., Macintyre-Beon, C. & Spowart K. M. (2010c). Structured clinical history-taking for cognitive and perceptual visual dysfunction and for profound visual disabilities due to damage to the brain in children. Teoksessa G. N. Dutton & M. Bax. (toim.), *Visual Impairment in Children Due to Damage to the Brain* (s. 117–128). Lontoo: Mac Keith Press.
- Dutton, G. N., Cockburn, D., McDaid, G. & Macdonald E. (2010a). Practical approaches for the management of visual problems due to cerebral visual impairment. Teoksessa G. N. Dutton & M. Bax. (toim.), *Visual Impairment in Children Due to Damage to the Brain* (s. 217–226). Lontoo: Mac Keith Press.
- Dutton, G. N., Macdonald, E., Drummond, S. R., Saidkasimova, S. & Mitchell, K. (2010b). Clinical features of perceptual and cognitive visual impairment in children with brain damage of early onset. Teoksessa G. N. Dutton & M. Bax. (toim.), *Visual Impairment in Children Due to Damage to the Brain* (s. 106–116). Lontoo: Mac Keith Press.
- Eskola, J. & Suoranta, J. (1998) *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Tampere: Vastapaino.
- Goodale, M. A. (2013). Separate visual systems for perception and action: A framework for understanding cortical visual impairment. *Developmental Medicine and Child Neurology* 55(4) s. 9–12.

- Goodale, M. A. (2010). The functional organisation of the central visual pathways. Teoksessa G. N. Dutton & M. Bax. (toim.), *Visual Impairment in Children Due to Damage to the Brain* (s. 5–19). Lontoo: Mac Keith Press.
- Hyvärinen, L. & Jacob, N. (2011) *What and how does this child see?: Assesment of visual functioning for development and learning*. Helsinki: Vistest Ltd.
- Hämäläinen, H., Laine, M., Aaltonen, O. & Revonsuo, A. (2006). *Mieli ja aivot: Kognitiivisen neurotieteen oppikirja*. Turun yliopisto, kognitiivisen neurotieteen tutkimuskeskus.
- Isomäki, H. (2015). *Ymmärrämmekö näkemäämme?: Visuaalisen hahmottamisen häiriöt*. Jyväskylä Niilo Mäki Instituutti.
- Kangasniemi, M., Utriainen, K., Ahonen, S-M., Pietilä, A-M., Jääskeläinen, P. & Liikanen, E. (2013). Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: Eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. *Hoitotiede* 25(4), s. 291–301. Haettu 30.11.2021 osoitteesta <https://elektra.helsinki.fi/se/h/0786-5686/25/4/kuvailev.pdf>.
- Lueck, A., Dutton, G. & Chokron, S. (2019). Profiling children with cerebral visual impairment using multiple methods of assesment to aid in differential diagnosis. *Seminars in Pediatric Neurology* 31 s. 5–14.
- Mammarella, I. & Cornoldi, C. (2014). An analysis of the criteria used to diagnose children with Nonverbal Learning Disability (NLD). *Child Neuropsychology* 20(3) s. 255–280.
- Metsämuuronen, J. (2011). *Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä: Tutkijalaitos* (4. korjattu laitos.). Helsinki: International Methelp.
- Milner, A. D. & Goodale, M. A. (2006). *The visual brain in action* (2. painos). New York: Oxford University Press.
- Niilo Mäki Instituutti. (2022). Hahmottamisen kuntoutus -hankkeen verkkosivut. Haettu 18.5.2022 osoitteesta <https://www.hahku.fi/>.
- Nurmi, J., Ahonen, T., Lyytinen, H., Lyytinen, P., Pulkkinen, L. & Ruoppila, I. (2014). *Ihmisen psykologinen kehitys*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Opetushallitus. (2016). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014 (4. p.). Määräykset ja ohjeet 2014:96. Haettu osoitteesta [https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/perusopetuksen\\_opetussuunnitelman\\_perusteet\\_2014.pdf](https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf).
- Perusopetuslaki 642/24.6.2010, 30 §: Oikeus saada opetusta. Viitattu 13.5.2022. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1998/19980628#L7P30>.
- Philip, S. S. & Dutton, G. N. (2014). Identifying and characterising cerebral visual impairment in children:a review. *Clinical and Experimental Optometry* 97(3) s. 196–208.

- Räsänen, P., Ylönen, S. & Talvinen, A. (2019) Hahmotusvaikeudet. Teoksessa T. Ahonen, M. Aro, T. Aro, M. Lerkkanen, T. Siikonen, A. Meronen & T. Blast (toim.), *Oppimisen vaikeudet* (s. 374–391). Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.
- Sakki, H., Bowman, R., Sargent, J., Kukadia, R. & Dale, N. (2021). Visual functioning subtyping children with early-onset cerebral visual impairment. *Developmental Medicine & Child Neurology* 63 s. 303–312.
- Sakki, H., Dale, N., Sargent, J., Perez-Roche, T. & Bowman, R. (2018). Is there consensus in defining childhood cerebral visual impairment? A systematic review of terminology and definitions. *British Journal of Ophthalmology* 102 s. 424–432.
- Salminen, A. (2011). *Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin*. Vaasan Yliopisto.
- Soul J. & Matsuba C. (2010). Causes of damage to the visual brain. Teoksessa G. N. Dutton & M. Bax (toim.), *Visual Impairment in Children Due to Damage to the Brain* (s. 20–40). Lontoo: Mac Keith Press.
- Swift, S. H., Davidson, R. C., & Weems, L. J. (2008). Cortical visual impairment in children: Presentation, intervention, and prognosis in educational settings. *TEACHING Exceptional Children Plus* 4(5). Haettu 14.11.2021 osoitteesta <http://escholarship.bc.edu/education/teplus/vol4/iss5/art4>
- Vanni, S. (2006). Näköjärjestelmä ja visuaalinen havaintomaailma. Teoksessa H. Hämäläinen, M. Laine, O. Aaltonen & A. Revonsuu (toim.), *Mieli ja aivot: Kognitiivisen neurotieteen oppikirja* (s. 146–156). Turun yliopisto, Kognitiivisen neurotieteen tutkimuskeskus.
- Vitka, T. (2021). *Laaja-alaisen erityisopetuksen käsikirja* (2. päivitetty painos.). Jyväskylä: PS-kustannus.
- Williams C., Pease, A., Warnes, P., Harrison S., Pilon, F., Hyvärinen, L., ... Ferris, J. (2021). Cerebral visual impairment-related vision problems in primary school children: a cross-sectional survey. *Developmental Medicine & Child Neurology* 63 s. 683–689.
- WHO (2018). *International classification of diseases, 11th revision (ICD-11). The global standard for diagnostic health information*. Haettu 9.11.2021 osoitteesta <https://icd.who.int/>