



Niemelä Kirsi

Unen merkitys oppimiselle

Kandidaatintutkielma
KASVATUSTIETEIDEN TIEDEKUNTA
Laaja-alainen luokanopettajakoulutus
Huhtikuu 2020

Uni on tärkeä osa ihmisen elämää ja sen vuoksi siihen pitää kiinnittää huomiota nykyistä enemmän. Unella on suuri merkitys ihmiselle koko yhteiskunnan näkökulmasta katsottuna, koska liian vähäisellä unella on yhteyksiä eri sairauksiin. Uni on ollut tutkimuksen kohteena jo pitkään. Noin kolmasosa maailman väestöstä kokee erilaisia univaikeuksia ja kymmenesosalla vaikeudet ovat pitkittyneet.

Tämä tutkielma on toteutettu kirjallisuuskatsauksena, johon on valittu aineistoksi mahdollisimman uusia tutkimuksia ja kirjallisuutta aiheesta. Lähteiden valinnassa ei ole käytetty tiukkaa rajausta. Tutkimuskysymykset ovat nousseet esiin tekijän omasta elämästä. Tutkimuskysymyksistä ensimmäinen koskee unen vaikutuksia ihmisen terveyteen yleisellä tasolla. Toinen tutkimuskysymyksistä on rajautunut koskemaan unen ja oppimisen suhdetta alakouluikäisillä. Tavoitteena tässä kandidaatintyössä on selvittää, miten uni vaikuttaa terveyteen ja onko sillä vaikutuksia oppimiseen.

Liian vähäinen nukkuminen näkyy lapsessa hyperaktiivisuutena ja impulsiivisuutena. Myös tarkkaavaisuuden haasteet ovat yleisempiä liian vähän nukkuvilla. Unella on lisäksi yhteyksiä lapsen kognitiivisten toimintojen suorituskyykyyn. Unenpuute voi aiheuttaa päiväaikaista väsymystä ja uneliaisuutta, joka taas nostaa onnettomuusriskiä. Oppimiseen liittyvä keskeisin löydös tutkielmassa on unen ja muistin suhde. Unen aikana ihmisen aivoissa tapahtuu uudelleen jäsentymistä, jolloin päivällä opitut asiat siirtyvät säilömuistiin.

Vaikka unta on tutkittu pitkään, olisi sen tutkimusta hyvä vielä lisätä. Unen tutkimuksen olisi tärkeää olla laadultaan pitkäjäistutkimusta, jossa muutoksia mitataan mahdollisimman usein. Digitalisaation myötä myös unen ja älylaitteiden suhdetta olisi mielenkiintoista tutkia. Unen ja oppimisen suhdetta on tutkittu verrattain vähän, joten tulosten luotettavuuden kannalta olisi tärkeää löytää lisää tutkimuksia aiheesta.

Avainsanat: muisti, oppiminen, uni

Sisältö

1	Johdanto.....	4
2	Tutkielman toteutus.....	6
2.1	Tutkimuskysymykset	6
2.2	Kirjallisuuskatsaus tiedonhankintamenetelmänä.....	7
3	Uni ja sen merkitys	9
3.1	Unen rytmi.....	10
3.2	Unen vaiheet.....	11
3.3	Alakouluikäisen unentarve	12
3.4	Unen terveydellinen merkitys.....	13
4	Muisti ja oppiminen.....	17
4.1	Kolmitasoinen muistimalli	17
4.2	Tiedon tallentaminen ja unohtaminen.....	19
4.3	Oppiminen	20
4.4	Unen merkitys oppimiselle.....	21
5	Johtopäätökset.....	24
6	Pohdinta.....	26
	Lähteet.....	28

1 Johdanto

Ihmisten nukkumistottumukset ovat kaikkialla maailmassa aika lailla samanlaisia. Sänkyyn mennään noin iltakymmenen ja keskiyön välillä ja sieltä noustaan kuuden ja kahdeksan välillä. Keskimääräinen nukkumisaika on seitsemän ja kahdeksan tunnin välillä. (Lugaresi & Kilpeläinen, 2018, s. 11.) Oman lähipiirini nukkumistottumuksia tiedustellessani suurin osa lukeutui edellä mainittuun joukkoon. Osalla oli täysin erilainen rytmi johtuen työelämän vaatimuksista tai esimerkiksi vauva-ajan arjesta. Lähes jokainen, jolta tiedustelin nukkumistottumuksia, olivat jossain vaiheessa elämää kokeneet unettomuutta eri pituisin jaksoin. Ulkopuolista apua siihen oli hakenut vain yksi heistä.

Yksi kymmenestä suomalaisesta tuntee itsensä päivittäin väsyneemmäksi kuin muut. Noin kolmella prosentilla on ongelmia pakonomaisen nukahtelun kanssa ja viisi prosenttia käyttää unilääkkeitä lähes joka iltana. Edellinen kuvaus kertoo Suomen tilanteesta. Yhdysvalloissa on tehty tutkimuksia, joissa todetaan noin kolmannesosan väestöstä kärsivän jonkinlaisista univaikeuksista. Samojen tutkimusten mukaan kymmenesosa kärsii pitkäaikaisesta unettomuudesta, josta on haittaa myös päivällä. (Kajaste & Markkula, 2011, s. 50.)

Unta on tutkittu paljon ja se on ollut mielenkiinnonkohteena usealla alalla. Historiassa ovat vaihdelleet erilaiset näkemykset siitä, mitä uni on. Sen on ajateltu olevan valveen ja kuoleman välitila tai kooman kaltainen passiivinen olotila. Erilaiset teoriat unesta pitivät pintansa siihen asti, että 1950-luvulla unitutkija Kleitman yhdessä oppilaansa kanssa löysivät REM-unen. Sen jälkeen unen tutkimus on muuttunut merkittävästi. (Kajaste & Markkula, 2011, s. 13-14.)

Tiedon ja kaiken opitun siirtyminen säilömuistiin tapahtuu nukkumisen aikana. Sen vuoksi opettavia asioita kannattaa hajauttaa eri päiville. Yön aikana aivoilla on mahdollisuus rakentaa muistijälkiä edellisen päivän opituista asioista. Oppimisen kannalta siis ennemmin kannattaa harjoitella asioita useina päivinä pienempiä hetkiä kerrallaan, jotta useampi nukuttu yö tekevät tehtävänsä. (Huotilainen, 2019, s. 45.)

Valitsin tämän aiheen, koska itseäni uni ja nukkuminen on kiinnostanut jo muutamia vuosia. Olen huomannut omassa elämässäni, kuinka unen tarve ja nukkuminen voi muuttua vuosien kuluessa. Olen kokenut unettomuutta ja pohtinut unen laadun ja pituuden vaikutuksia omaan keskittymiskykyyni sekä muistiini. Olen pistänyt merkille, kuinka stressaavan jakson aikana uni on ollut heikompaa ja miten paljon se on vaikuttanut koko elämänlaatuuni.

Olen sitä mieltä, että unen merkityksen huomaa vasta silloin kun sitä ei saa tarpeeksi. Teini-iässä pystyin nukkumaan vaikka minkälaisessa tilanteessa, enkä häiriintynyt melusta tai muista häiriötekijöistä. En myöskään koskaan miettinyt illalla, että mitä tapahtuu, jos en saa unta. Stressi oli minulle vieras asia ensimmäiset 25 vuotta elämästäni ja senkin vuoksi olen nukkunut hyvin. Nukahtaminen onnistui mihin aikaan päivästä vain ja usein nukuinkin päiväunia ilman, että ne vaikuttivat yöuneeni millään lailla. Ensimmäinen ”herätys” omiin uniongelmiini oli lapsen saaminen.

Tämä tutkielma käsittelee pääosin unta ja sen merkitystä ihmiselle. Aiheesta tekee tärkeän sen merkittävä vaikutus koko yhteiskunnassa. Uni on elintärkeää meille jokaiselle. Jotta oppilaat jaksavat koulussa, on heidän tärkeää saada tarpeeksi unta öisin. Uni tuntuu usein lyhyeltä hetkeltä, jolloin ihminen on vähän kuin poissa tästä maailmasta. Voisi ajatella, että unen aikana meissä ei voi tapahtua mitään kovin vaikuttavaa, kun emme ole siitä tietoisia. Asia on kuitenkin aivan toisin.

2 Tutkielman toteutus

Esittelen tutkimuskysymykset tässä luvussa. Ne ovat muotoutuneet lähinnä oman mielenkiinnon pohjalta, joskin tutkielman teon aikana muovautuneet lopulliseen muotoonsa. Tutkielmani toteutustavaksi valitsin kirjallisuuskatsauksen. Tarkoitukseni on kerätä luotettavista lähteistä tutkittua tietoa unen ja oppimisen suhteesta. Päätin toteuttaa tutkielmani kirjallisuuskatsauksena, koska sen avulla saan tietoa aiheestani hyvin monipuolisesti ja laajasti. Aihe valikoitui oman mielenkiinnon ja tulevan ammattini pohjalta. Olen kiinnostunut unen erilaisista vaikutuksista ihmisen elämään. Tulevan ammattini vuoksi alakouluikäisten uni kiinnostaa minua erityisesti. Halusin saada selville, miten unen vaikutukset voivat näkyä kouluelämässä ja uusien asioiden omaksumisessa.

2.1 Tutkimuskysymykset

Tässä tutkielmassa pyrin selvittämään, millaisia vaikutuksia unella on yleisesti ihmisen terveyteen sekä miten uni vaikuttaa muistiin, keskittymiskykyyn ja sitä kautta oppimiseen. Tutkimuskysymyksinäni ovat:

1. Millä tavalla uni vaikuttaa terveyteen yleisesti?
2. Miten uni vaikuttaa alakouluikäisen oppilaan muistiin ja sitä kautta oppimiseen?

Nämä tutkimuskysymykset pohjautuvat omaan pohdintaani siitä, miten paljon unella ja sen määrällä on vaikutusta ihmisen terveyteen sekä muistiin ja sen kautta oppimiseen. Tutkielmani kohdentuu enemmän unen ja oppimisen suhteeseen ja sen määrittelyyn, mutta halusin saada tietoa myös siitä, mitä terveysvaikutuksia unella on ja miksi se on elintärkeää ihmiselle. Koen myös tärkeänä tuoda esille, millä tavoin unen laatuun voi vaikuttaa. Käsittelen niitä suosituksia vain pintapuolisesti, koska ne eivät varsinaisesti ole työni aiheena.

Tutkielmaa suunnitellessani olin jo pitkän aikaa ollut kiinnostunut unesta. Koen sen merkitykselliseksi monenlaisissa asioissa ihmisen elämässä. Oppiminen on niistä asioista yksi alaani läheisesti koskettava, joten luonnollisesti unen ja oppimisen suhteen selvittäminen valikoitui aiheekseni. Oppiminen itsessään on niin monisäikeinen prosessi, että sitä tukemaan valitsin muistin, jotta työ ei lähtisi leviämään liian laajaksi. Aluksi rajasin tutkimuskysymyksillä aihetta

niin, että kohteena olisi ollut lisäksi myös ravinnon ja liikunnan suhde uneen. Päätin kuitenkin muokata kysymyksiä niin, että voin tarkastella unen merkitystä ihmisen terveyteen yleisesti.

2.2 Kirjallisuuskatsaus tiedonhankintamenetelmänä

Salminen jakaa kirjallisuuskatsaukset kolmeen perustyyppiin. Hänen mukaansa ne ovat kuvaileva ja systemaattinen kirjallisuuskatsaus sekä meta-analyysi (Salminen, 2011, s. 6). Kuvaileva kirjallisuuskatsaus pohjautuu tutkimuskysymykseen ja valitun aineiston perusteella saadaan aikaan kuvaileva vastaus (Kangasniemi, Utriainen, Ahonen, Pietilä, Jääskeläinen & Liikanen, 2013). Vielä tarkemmin määriteltynä tutkielmani on Salmisen (2011) mukaan narratiivinen yleiskatsaus, jossa tarkoituksena on tiivistää tutkimuksia, joita on aiemmin tehty. Narratiivisessa kirjallisuuskatsauksessa tutkimusaineistoa ei ole seulottu systemaattisesti, mutta siitä huolimatta johtopäätökset voidaan tehdä kirjallisuuskatsausten mukaisesti. (Salminen, 2011, s. 7.)

Tämän kirjallisuuskatsauksen aineistonvalintamenetelmä on Salmisen (2011, s. 7) hahmottaman narratiivisen kirjallisuuskatsauksen mukainen. Olen kerännyt tieteellisiä artikkeleita ja kirjallisuutta pääosin Oula-Finnan kautta, mutta käyttänyt myös Proquest- ja Eric-tietokantoja. Sen lisäksi etsin useiden tutkimusten lähdekirjallisuudesta sellaisia tutkimuksia, jotka osuivat minun hakemaani aineistoon. Hakusanoina olen pääosin käyttänyt sanoja uni, muisti, oppiminen ja terveys. Käyttäessäni yksinkertaista hakusanaa uni, usein vastaan on tullut sellaisia tutkimuksia, joiden tuloksissa on tietoa unen terveydellisistä vaikutuksista. Etsiessäni uneen ja oppimiseen liittyviä tutkimuksia ja kirjallisuutta, olen käyttänyt joko uni ja muisti tai uni ja oppiminen -yhdistelmää.

Kangasniemi kollegoineen (2013) on jaotellut kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tekemisen neljään eri vaiheeseen. Heidän mukaansa niitä ovat tutkimuskysymyksen muodostaminen, aineiston valinta, kuvailun rakentaminen ja tuotetun tuloksen tarkastelu. Aineisto, joka valitaan, on usein viimeaikaisista tutkimuksista koottua, mutta sen kokoamisen tärkein peruste on, että sen avulla aihealuetta voidaan tutkia ilmiölähtöisesti suhteessa tutkittavaan kysymykseen (Kangasniemi ym., 2013, s. 294.) Omassa tutkielmassani pyrin valitsemaan sellaista aineistoa, joka vastasi mahdollisimman hyvin omiin tutkimuskysymyksiini. Oma kiinnostukseni on myös yksi aineistoa rajannut tekijä. Sen vuoksi otin mukaan myös sellaista aineistoa, joka ei suoraan

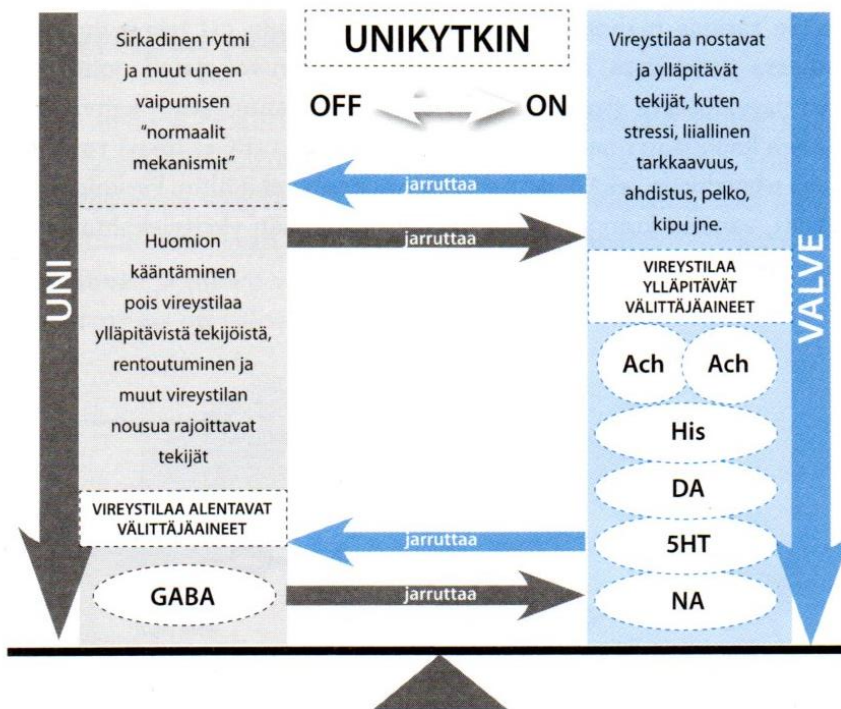
vastannut kysymyksiini, mutta liikkuu tutkielman aiheen ympärillä. Käytin tiedonhaussa pääosin suomen ja englannin kieltä, joten lähteeni ovat vain suomen- ja englanninkielisiä.

Bearfieldin ja Ellerin (2008) mukaan kirjallisuuskatsaus selittää lukijalle, miksi esitetyt tutkimuskysymykset ovat tärkeitä. He kirjoittavat, että kirjallisuuskatsauksen avulla kirjoittaja voi selittää, miten muut tutkimukset ovat ottaneet kantaa tutkimuskysymyksiin. Ilmiö ja tutkimuskysymykset voivat olla kiinnostavia ja herättää uteliaisuutta, mutta niiden asianmukaisen merkityksen selvittämiseksi on tutkimus asetettava kontekstiin. (Bearfield & Eller, 2008, s. 62.) Omat tutkimuskysymykseni liittyvät uneen ja alakouluikäisen oppimiseen, joten koen ne erittäin tärkeiksi tutkimusaiheiksi oman ammattini ja kaikkien lasten kanssa työskentelevien kannalta.

3 Uni ja sen merkitys

Jotta ihminen voi nukkua, pitää kehon toimintataso laskea sellaiselle tasolle, jossa unen on mahdollista tulla (Dyregrov & Korpela, 2002, s. 25). Uni on hereillä olemisen vastakohta, jonka aikana mieli, aivot ja keho ovat vuorotellen sekä passiivisia että aktiivisia (Pihl & Aronen, 2015, s. 17). Unen merkitystä on kautta aikojen yritetty selvittää siinä onnistumatta, mutta sen aikana aivot eivät nuku, vaan jatkavat aktiivista työskentelyä (Willingham, 2013, s. 35).

Aivot ovat erittäin tärkeä ja aineenvaihdunnaltaan aktiivinen elin. Niiden paino on usein vain pari prosenttia ihmisen omasta painosta, mutta silti ne käyttävät neljäsosan ihmisen energiasta. Suuren energiankulutuksen vuoksi verisuoniverkoston täytyy olla laaja ja tehokas, jotta hermosolut saavat happea ja energiaa kaiken aikaa. Sen lisäksi pitää olla eräänlainen viemäri, joka kuljettaa kaikki kuona-aineet pois. Kuona-aineiden kuljetus tapahtuu kohti aivo-selkäydinestettä, jonka kautta ne hoidetaan pois. Yön aikana tätä siivousta tapahtuu erityisen paljon. (Huotilainen, 2019, s. 73.)



Kuvio 1. Unikytkin. (Kajaste & Markkula, 2011, s. 31)

Myös keskushermoston toiminnassa tapahtuu muutos ihmisen nukahtamisen aikana. Monen keskeisen aivoalueen toiminta hiljenee yhtäkkiä samanaikaisesti. Tätä voidaan kuvata jonkinlaisena katkaisimena, josta käytetäänkin nimitystä unikytkin (engl. sleep switch). Unikytkimen (Kuvio 1.) toisella puolella on unta edistäviä tekijöitä, kuten rentoutuminen, uneen vaipumisen normaalit mekanismit ja vireystilaa alentavat välittäjäaineet. Toisella puolella kytkintä taas ovat vireystilaa ylläpitävät tekijät, joita taas on esimerkiksi stressi, liiallinen tarkkaavuus, vireystilaa ylläpitävät välittäjäaineet ja muun muassa kipu. Nukahtaessa kytkin pitäisi saada kääntymään päälle, jotta aivot voivat siirtyä valveesta uneen. (Kajaste & Markkula, 2011, s. 30-31.)

3.1 Unen rytmi

Unella ja valveella on tietynlainen rytmi, joka tuo mukanaan vaihtelua myös ruumiinlämmössä ja hormonierityksessä. Vuorokauden aikana ruumiinlämpö voi vaihdella 0,5-1 astetta. Ruumiinlämpö on korkeimmillaan alkuiltapäivällä ja matalimmillaan yöllä klo 2.00 ja 4.00 välisenä aikana. Kun ruumiinlämpö laskee, nukkumisen aloittaminen on helpompaa ja sen noustessa ihminen herää. Ihmisen on vaikeampi nukahtaa silloin, kun ruumiinlämpö on korkeampi. Tällöin myös uni on kevyempää ja voi keskeytyä herkästi. (Lugaresi, 2018, s. 31.) Melatoniinilla on myös vaikutusta unensaantiin. Päiväaikaan käpyrauhanen erittää melatoniinia vähemmän kuin yöllä. Kortisolilla, joka on stressihormoni, on huipputasonsa aamupäivällä ja se saavuttaa aallonpohjan yön aikana. (Luyster, Strollo, Zee & Walsh, 2012, s. 728-729.)

Vastasyntynyt lapsi nukkuu suurimman osan vuorokaudesta ja mihin aikaan tahansa (Poijula, 2016, s. 56; Tarullo, Balsam & Fifer, 2011, s. 35), mutta jo puolivuotiaalla uniajasta 80 prosenttia ajoittuu yöaikaan. Yöheräily on normaalia vielä kaksivuotiaillakin. Lapsella on jäänyt uni liian vähäiseksi yöllä, jos hän on päivällä väsynyt, huonolla tuulella tai hänen on vaikea keskittyä. Jos lapselle kehittyy unihäiriöitä, on vanhempien tärkeää vähentää unta haittaavia tekijöitä, kuten huolehtia nukkumaanmenoajoista ja unirituaaleista. Erilaisia nukkumista tukevia tekijöitä taas kannattaa lisätä. Tällaisia ovat esimerkiksi säännöllinen vuorokausirytm, hellyys ja hyvä vuorovaikutus hereillä ollessa ja virikkeiden minimalisointi ennen nukkumaanmeno. (Poijula, 2016, s. 56-57.)

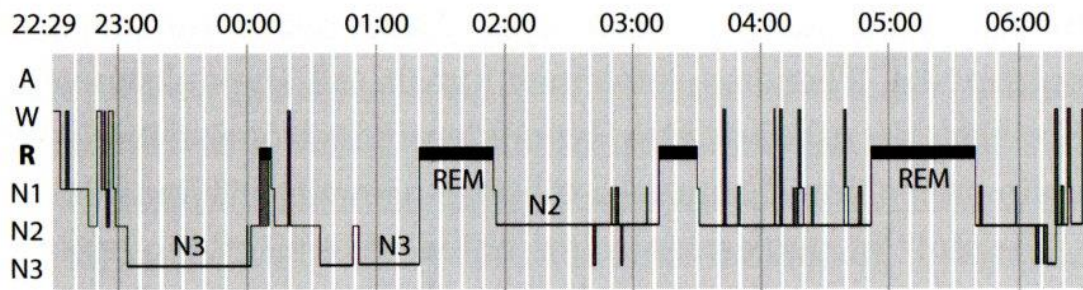
Unen rakennetta voidaan mitata erilaisilla fysiologisilla mittausmenetelmillä, joista yksi on aivojen biosähköisiä tapahtumia tallentava EEG (elektroenkefalografia). Siinä ihmisen päähän kiinnitetään elektrodeja ja niiden kautta tehdään mittaus. Sen lisäksi voidaan tehdä EMG (elektromyografia), joka mittaa lihasjännitystä sekä EOG (elektro-okulografia), joka mittaa silmämunien liikkeitä. Usein voidaan näiden lisäksi mitata myös hengitysvirtausta sen mittaukseen tarkoitettulla anturilla, joka sijoitetaan joko nenän tai suun eteen. (Hyypä & Kronholm, 1998, s. 13.)

3.2 Unen vaiheet

Unen aikana sen eri vaiheet vuorottelevat (Hyypä & Kronholm, 1998, s. 14; Partinen & Huutoniemi, 2018, s. 79). Nämä univaiheet noudattavat ihmisen nukkumisen aikana tietynlaista kaavaa. Univaiheet toistuvat 4-6 kertaa yössä ja niiden pituus on noin 90 minuuttia kerrallaan. (Luyster ym., 2012, s. 727; Partinen & Huutoniemi, 2018, s.79.) Ihmisen nukahtaessa hän vaipuu ensin kevyeen torkeuneen, josta käytetään lyhennettä N1, koska se on ensimmäinen NREM-unen vaiheista (Partinen & Huutoniemi, 2018, s. 79, 81). Sen aikana aivojen EEG-aallot ovat 4-7 Hz taajuudella ja tietoisuus ulkoisesta ympäristöstä katoaa vähitellen, vaikkakin ihminen voi vielä kuulla ympäristön ääniä (Fuller, Gooley & Saper, 2006, s. 483; Partinen & Huutoniemi, 2018, s. 81.) Partisen ja Huutoniemen (2018, s. 81) mukaan N1-unta on noin 2-5 % koko yön unesta.

Toinen NREM-unen vaiheista on N2-uni, jonka aikana ihminen menettää täydellisesti tietoisuuden ulkoisesta ympäristöstä ja uni on kevyttä tai keskisyvää (Fuller ym., 2006, s. 483; Partinen & Huutoniemi, 2018, s. 81). Tässä unen vaiheessa esiintyy tyypillisesti 12-14 Hz:n unisukkuloita eli aktiivisuuspurkauksia, jotka ovat pituudeltaan 1-2 sekuntia (Fuller ym., 2006, s. 483; Hyypä & Kronholm, 1998, s. 15; Partinen & Huutoniemi, 2018, s. 82). NREM-unen vaiheista kolmas on aiemmin jaettu vielä kahteen osaan, mutta nykyään American Academy of Sleep Medicine luokittelee ne yhdistyneeksi N3-uneeksi. Se on syvää unta, jolloin EEG-aallot ovat ½-2 Hz suuruisia ja sydän lyö rauhallisesti. (Partinen & Huutoniemi, 2018, s. 82.) Unesta noin 19-20% on syvää unta, joskin univaiheiden määrät voivat vaihdella yksilön ja tilanteen mukaan suurestikin (Hyypä & Kronholm, 1998, 17).

REM-uni eli vilkeuni poikkeaa NREM-unesta monin tavoin. REM-lyhenne tulee sanoista rapid eye movements, joka tarkoittaa nopeita silmän liikkeitä. REM-unen aikana voidaan siis havaita nopeiden silmänliikkeiden jaksoja sekä lihasten lähes täydellinen rentoutuminen (Hyypä & Kronholm, 1998, s. 15-16). EEG-aallot ovat samalla tasolla kuin valveilla ja sydämen rytmi sekä hengitys ovat epäsäännöllisiä. REM-unen aikana ihminen usein näkee unia (Partinen & Huutoniemi, 2018, s. 82).



Kuvio 2. Hypnogrammi. (Partinen & Huutoniemi, 2018, s. 83)

Kuviossa 2 on esitetty hypnogrammi eli univaiheiden eri jaksot eräällä 40-vuotiaalla miehellä. Hypnogrammista selviää yönänen pituus, joka tässä tapauksessa on ollut 7 tuntia ja 32 minuuttia. Siitä näkee myös kaikkien eri univaiheiden pituudet ja yön hereilläoloajan sekä nukahtamisviiveen. (Partinen & Huutoniemi, 2018, s. 83.)

Lasta ja aikuista vertailtaessa voidaan sanoa, että heidän unen rakenteensa poikkeavat jonkin verran toisistaan. Alle vuoden ikäisenä NREM- ja REM-unta on yhtä paljon. Viisivuotiaalla suhde on 70 prosenttia NREM-unta ja loput 30 prosenttia REM-unta. Noiden vuosien aikana kuitenkin nukkumisaika on vähentynyt neljästätoista tunnista yhteentoista tuntiin vuorokaudessa. Vasta teini-iässä NREM- ja REM-unen suhde vakiintuu. Tällöin NREM-unta on 80 prosenttia ja REM-unta enää 20 prosenttia nukkumisajasta. (Walker, 2019, 102.)

3.3 Alakouluikäisen unentarve

Partisen ja Huutoniemen (2018) mukaan unentarve on henkilökohtaista, joten on vaikea määrittää, paljonko ihminen tarvitsee unta. Jokaiselle on olemassa sopivan pitkä aika, joka tarvitaan siihen, että ihminen on tarpeeksi levännyt ja kokee itsensä virkeäksi. Kahdeksanvuotiaalla lapsella unentarve on noin 9-11 tuntia vuorokaudessa. (Partinen & Huutoniemi, 2018, s. 41, 43.)

Varhaislapsuudessa vuorokausirytmii on erilainen kuin aikuisuudessa, lapset nukahtavat aikaisin ja sen seurauksena myös heräävät aikaisin. Heidän unentarpeensa on myös suurempi kuin aikuisella. (Walker, 2019, 109.)

Suprakiasmaattinen tumake, joka sijaitsee aivojen hypotalamuksessa, on ihmisen elimistön kello. Se säätelee uni- ja valverytimiä ja kehittyy toimintavalmiiksi siinä vaiheessa, kun lapsi on noin vuoden ikäinen. Tämän kellon tahdistamana lapsi pystyy olemaan valveilla pitempiä jaksoja, vaikka nokosille voi olla tarvetta useinkin. (Sainio, Pajulahti & Sajaniemi, 2020, s. 149.) Unirytmii kehittyy ihmisen ensimmäisen elinvuoden aikana nopeasti ja kypsyy jatkuvasti koko lapsuuden ajan. Vastasyntyneellä ei ole vakiintunutta vuorokausirytimiä, joten heidän unensa on jakautunut jaksoihin, jotka ovat riippuvaisia ruokailusta. (Galland, Taylor, Elder & Herbison, 2012, 213.) Kun lapsi täyttää neljä, alkaa uni-valverytmii vakiintumaan ja monijaksoisesta nukkumisesta siirrytään kaksijaksoiseen. Usein tämä ilmenee niin, että lapsi nukkuu yöllä pitemmät unet ja päivällä lyhyemmät päiväunet. (Sainio ym., 2020, s. 149-150.)

Unirytmii voi monien eri tekijöiden takia olla hyvin erilainen eri ihmisillä. Biologiset prosessit, ympäristö sekä sosiaaliset tekijät vaikuttavat unirytmiiin monin tavoin. Esimerkiksi lasten päivähoito, kouluaikataulu, vanhemmuuden käytännöt, perheen rutiinit ja kulttuuriset erot voivat vaikuttaa unirytmiiin. Tämän lisäksi yksilölliset erot vaikuttavat unirytmiiin säätelyyn. (Galland, ym., 2012, 213.) Kronholm (2014) toteaa, että koululaisten univaikeudet ovat kasvaneet kaksinkertaisiksi viimeisen 20 vuoden aikana. Syitä univaikeuksien kasvamiseen on esitetty useita. Ruutuajan lisääntymisen on ehdotettu olevan yksi syy, mutta myös erilaisten energiajuomien nauttimisella voi olla osansa univaikeuksiin. (Kronholm, 2014.)

3.4 Unen terveydellinen merkitys

Useimmat lapset tarvitsevat unta vähintään 9 tuntia yössä, mutta monista eri syistä eivät välttämättä pysty nukkumaan niin pitkään. Näitä syitä ovat esimerkiksi varhainen koulun alkamis-aika, työ-, ruokailu- ja nukkumaanmenoaikojen epäsäännöllisyys perheissä sekä erilaiset uni-ongelmat lapsilla. (Taras & Potts-Datema, 2005, s. 248.) Lasten tärkeä tekijä tarpeellisen unen saamiseksi on aikuinen. Aikuisen pitää ymmärtää unen merkitys lapsen terveydelle ja turvata heille riittävä lepoaika. Lapsi ei itse ymmärrä mennä päiväunille ja voi mahdollisesti kieltäytyä niistä. Päiväkoti-ikäisille lapsille tarjotaan vielä mahdollisuus nukkua päiväunet, mutta kouluun mennessä tämä usein jää pois. (Sainio ym., 2020, s. 148-149.)

Jos ihminen nukkuu huonosti, hän yleensä tuntee itsensä väsyneeksi, ärtyneeksi ja jopa masentuneeksi. Sen lisäksi luissa ja lihaksissa voi tuntua kipua huonosti nukutun yön jälkeen. (Lugarresi, 2018, 43.) Uniongelmat lisäävät riskiä sairastua diabetekseen ja myöhemmin sydän- ja verisuonitauteihin. Myös lihomisen riski kasvaa uniongelmien myötä. (Kronholm, 2014.) Uniongelmat voivat lisätä ihmisen katastrofitulkintoja ja heikentää mielialaa. Unettomuuden seurauksena voi kehittyä eräänlainen noidankehä, joka ruokkii ihmisen pahaa oloa. Unettomuus lisää ikävien ajatusten noidankehää, joka kasvaa väsymyksen myötä. (Kajaste & Markkula, 2011, s. 38.)

Jos univelka lisääntyy, jopa yksinkertaisten psykomotoristen tehtävien reaktioajat pitenevät ja tarkkaavaisuus heikkenee. Jo kahden tunnin univaje yössä voi huonontaa tuloksia kolmanneksella, kun puhutaan tehtävistä, joissa vaaditaan tarkkaavaisuuden hajauttamista. Mekaaniset suoritukset voivat kuitenkin sujua univajeesta huolimatta hyvin ja jopa yhdellä hyvin nukutulla yöllä suorituskyky tällaisissa suorituksissa palautuu. (Kajaste & Markkula, 2011, s. 39.)

Unenpuutteella on merkittäviä vaikutuksia myös tunnepuolella. Manteliumakkeen toiminta herkistyy univajeen seurauksena ja vaikutuksena voi olla tunnereaktioiden voimistuminen. Taistele-pakene-käyttäytyminen saattaa aktivoitua herkemmin, kun linkki etuotsalohkon hillitsevien yhteyksien ja manteliumakkeen reaktiivisuutta aiheuttavien yhteyksien välillä hiipuu. Myös sympaattisen hermoston toimintavalmius voi jäädä päälle, koska NREM-unen aikana saadut tasapainottavat ja rauhoittavat käskyt ovat jääneet puutteellisiksi. Unenpuute voikin aiheuttaa lapsissa erilaisia käytöshäiriöitä kuten aggressiivisuutta, uhmakkuutta tai vetäytymistä. Lapsi voi unenpuutteen takia kokea myös voimakkaita tunnetilojen heilahduksia. Tällaisia ovat esimerkiksi äärimmäiset uhkakokemukset tai kohtuuttomat palkitsevuusodotukset. Tämän on havaittu johtuvan siitä, että riippuvuutta aiheuttavat ja mielihyvän kokemuksia voimistavat välittäjäaineet lisääntyvät huonon unen seurauksena. Uni toimii alustana immuunipuolustuksen vahvistumiselle ja suoliston mikrobitoiminnan optimoinnille. (Sainio ym., 2020, s. 152.)

Aikuisella 7-8 tuntia unta yössä yhdistetään matalampaan riskiin sairastua sydän- ja verisuonitauteihin. Muutokset autonomisen hermoston toiminnassa, jotka liittyvät riittämättömään uneen, vaikuttavat verenpaineeseen ja näin voivat nostaa myös sydän- ja verisuonitauteihin kuolleisuutta. Alle kuuden tunnin unet voivat lisätä riskiä saada aivoinfarkti. Esimerkiksi vuorotyöläisillä on todettu olevan suurempi riski sairastua sydän- ja verisuonisairauksiin, valtimonkovettumatautiin ja jopa sydänkohtaukseen. (Luyster ym., 2012, s. 730.)

Unettomuus on yksi unihäiriöistä ja niistä yleisimmin ilmenevä. Unettomuutta voi olla erilaista, mutta jotta se voidaan diagnosoida häiriöksi, on unettomuuden täytynyt kestää vähintään kuu-kauden ajan. Tilapäistä unettomuutta on noin joka kolmannella, mutta pitkäaikaisesta unetto-muushäiriöstä kärsii jopa 10 prosenttia aikuisista. Tilapäiseen unettomuuteen voi olla moni eri syytä, kuten esimerkiksi erilaiset traumaattiset kokemukset, mutta myös positiiviset elämän-muutokset voivat aiheuttaa unettomuutta. Jos ihminen kärsii unettomuudesta, on hänen uni-val-verytmin säätelyjärjestelmänsä mennyt sekaisin. Unikytöntä ei pysty pakolla kääntämään päälle, joten nukahtaminen voi olla vaikeaa. Jos unettomuus jatkuu, ihminen on päivisin uupu-nut ja väsynyt. Hän voi kokea väsymistä, mutta ei pysty kuitenkaan nukkumaan päiväunia. (Partinen & Huutoniemi, 2018, s. 97-99.)

Unettomuuden erilaisia ilmentymiä ovat esimerkiksi nukahtamisvaikeus, aamuyön varhainen herääminen ja unessa pysymisen vaikeus. Nukahtamisvaikeus saattaa liittyä stressiin tai ahdis-tukseen. Aamuyön varhainen herääminen taas voi olla tyypillistä masentuneen ihmisen unetto-muutta. Unessa pysymisen vaikeus on yleisin näistä kolmesta. Jokaisella tulee varmasti jossain vaiheessa elämää vastaan huonosti nukuttuja tai jopa kokonaan valvottuja öitä. Ne kuuluvat normaaliin elämään ja usein niistä palaudutaan seuraavana yönä. (Partinen & Huutoniemi, 2018, s. 99, 114.)

Erilaiset tekijät niin päivän kuin yönkin aikana vaikuttavat siihen, miten ihminen saa nukuttua. Näitä toimenpiteitä sanotaan unenhuolloksi. Siihen kuuluu joitakin tekijöitä, joihin emme voi vaikuttaa, mutta myös monia tekijöitä, joihin voimme vaikuttaa. Unenhuollolla on suuri merki-tys myös päiväaikaiselle vireydelle. Unenhuollolla voi myös ennaltaehkäistä unettomuutta ja erilaisia unettomuushäiriöitä. (Partinen & Huutoniemi, 2018, s. 114.) Tärkeää olisi pitää sa-manlaista rytmiä yllä niin viikolla kuin viikonloppunakin. Jos viikolla menee nukkumaan ajoissa ja herää aikaisin, mutta viikonloppuna valvoo myöhään ja nukkuu myöhään, rytmi häi-riintyy. Lisäksi kannattaa huomioida liikunnan ja ravinnon yhteys uneen. Liikkuminen kannat-taa sijoittaa iltapäivään tai aikaiseen iltaan, koska siinä aineenvaihdunta kiihtyy ja elimistö pi-ristyy. (Kajaste & Markkula, 2011, s. 88, 95.)

Kotona voi vaikuttaa valoon esimerkiksi pimennysverhojen avulla, jotta makuuhuoneen saa kesäaikaankin kunnolla pimeäksi. Talvella taas kannattaa käyttää kaikki mahdollinen valo hyö-dyksi ja ulkoilla keskipäivän aikaan mahdollisuuksien mukaan. Myös kirkasvalolampusta voi olla hyötyä. Ravinnon suhteen on tärkeää, että illalla ei syödä liian raskasta ateriaa ja aamupala taas saa olla runsas. Sosiaaliset yhteydet voivat myös rajoittaa nukkumista. On tärkeää pitää

huolta, että yhteydenpito ei häiritse nukkumaanmenoa ja varsinkin mahdolliset kiihdyttävät ihmishuhdekuviot on hyvä käsitellä aiemmin kuin illalla viimeiseksi. (Huotilainen, 2019, s. 74-75.)

Iltarutiineista on hyvä pitää huolta. Viimeisenä illalla kannattaa tehdä rauhallisia ja helposti onnistuvia asioita, kuten lukea kirjaa tai tehdä käsitöitä. Makuuhuoneen rauhoittaminen visuaalisesti on myös tärkeää, eikä kännyköitä tai tietokonetta kannata ottaa lähelle sänkyä. Alkoholi vaikuttaa unen laatuun, joten yömyssy kannattaa jättää ottamatta. Pitkät päiväunet luonnollisesti vähentävät yöunta, joten niitä kannattaa välttää ja suosia ennemmin lyhyitä päiväunia aiemmin päivällä. Musiikilla voi rauhoittaa iltaa ja sitä voi kuunnella muutamankin tunnin ajan illalla, jotta päivän vauhti hiljenee. (Huotilainen, 2019, s. 75-76.)

4 Muisti ja oppiminen

Muistin tehtävistä vain yksi on kyky muistaa tapahtumia menneisyydestä (Hancock, 2001, s. 24). Käsitteenä muisti sisältää erilaisia vaiheita tiedonkäsittelyn järjestelmässä. Muistin varaan rakentuu ihmisen tieto- ja käsitejärjestelmä, joten se on osa kaikkea mitä teemme. (Kalska, 2006, s. 1313.) Kalakosken mukaan sitä tarvitaan toiminnoissa, jotka perustuvat aiempien kokemusten hyödyntämiseen ja uuden oppimiseen. Ihminen ei voi toimia arkisissa tilanteissa, kuten kauppareissulla tai keskusteluissa tuttavien kanssa, ilman muistia. (Kalakoski, 2014, s. 15). Yksinkertaisuudessaan muistilla voidaan tarkoittaa asioiden tallentamista ja mieleen palauttamista (Kalska, 2006, s. 1313).

4.1 Kolmitasoinen muistimalli

Kolmitasoisen muistimallin mukaan ihmisellä on kolme erillistä muistiin liittyvää kokonaisuutta, joilla on eri tehtävät. Ensimmäinen osa on sensorinen muisti, joka varastoi aistien kautta tulleen havainnon, mutta vain hyvin lyhyeksi ajaksi. Sensorista muistia sanotaan myös aistimuistiksi. (Sinkkonen, Kuoppala, Parkkinen & Vastamäki, 2006, s. 170.) Se on kapasiteetiltaan erittäin laaja ja voi säilyttää lähes kaiken havaintotiedon tuolta sekunnin murto-osan kestävältä hetkeltä (Kalakoski, 2014, s. 17-18). Sensorinen muisti on tärkeä osa systeemiä, koska se pysyy yhdistämään edellä tapahtuneet asiat seuraavaksi tapahtumaan ja näin tekemään siitä jatkumon. Jokaisella aistilla on oma muistirekisteri, johon aistimus menee täysin samanlaisena tietona kuin se aistiessa on. Ikonimuisti on näköaistin sensorinen muisti ja sen voi havaita samuttamalla valot huoneesta. Tässä vaiheessa silmiin jää kuitenkin pieneksi hetkeksi kuva siitä todellisuudesta, miltä huoneessa näytti valojen ollessa päällä. (Sinkkonen ym., 2006, s. 170.) Kuulojärjestelmän muistia taas sanotaan kaikumuistiksi ja se voi kattaa muutaman sekunnin ajalta kuulotietoa. Kaikumuisti mahdollistaa kaiken kuulemamme hahmottamisen kokonaisuutena. (Huotilainen, 2019, s. 37.)

Aistimuisti eli sensorinen muisti ottaa vastaan suuren määrän informaatiota, mutta informaatiosta valtaosa pyyhkiytyy pois. Aistiessa esimerkiksi silmilläsi kaupungin vilinää näet paljon informaatiota ja silmäsi välittävät aivoihisi paljon tietoa. Kun tieto pääsee aistimuistiin, se käsitellään siellä, mutta tarkkaavaisuus ei riitä kaiken tiedon huomioimiseen ja epäolennainen tieto häviää jo ennen kuin se saavuttaa tietoisuuden. Tarkkaavaisuuden tehtävänä on siis valita ne asiat, jotka menevät eteenpäin seuraavaan vaiheeseen, kohti tietoisuutta. (Huotilainen, 2019, s. 37.)

Toinen kokonaisuus kolmitasoisessa muistimallissa on työmuisti. Siellä säilytetään tietoja hetken ajan, mutta myös aktiivisesti käsitellään niitä. Työmuistissa ihminen prosessoi tietoa ja tekee esimerkiksi laskutoimituksia. Sellaiset asiat, joita ihminen tarkkailee ja ajattelee, päätyvät työmuistiin käsittelyyn. (Sinkkonen ym., 2006, s. 171.) Työmuisti on kapasiteetiltaan pieni, koska siellä pystyy käsittelemään vain noin 3-7 asiaa kerralla. Sen kapasiteettia ei ole mahdollista kasvattaa, joten työmuistin mahdollisimman suuri hyödyntäminen on sitä, että teemme vain yhtä asiaa kerrallaan ja yrittää tehdä sitä keskeytymättä. Uusien opittavien asioiden jakaminen osiin helpottaa myös työmuistin kuormitusta. (Huotilainen, 2019, s. 38.) Sinkkonen ym. (2006, s. 172) mukaan työmuistin kapasiteetti on rajallinen ja muistettavuutta helpottaa, jos muistettaviin asioihin on jotain aiempaa kosketuspintaa.

Työmuistia voi myös jatkaa ulkoistamalla asioita muun muassa paperille. Tästä hyvänä esimerkkinä toimii kauppalista. Tehdessämme kauppalistan, voimme vapauttaa tilaa työmuistista muille asioille. Työmuistissa olevia asioita voi myös kerrata useita kertoja ja näin niiden siirtyminen pitkäkestoiseen eli säilömuistiin mahdollistuu. (Huotilainen, 2019, s. 39.) Tiedot katoavat työmuistista, kun sinne tulee uutta käsiteltävää, kuten uusia ärsykejä ympäristöstä. (Sinkkonen ym., 2006, s. 172.)

Kolmantena kolmitasoisien muistimallin kokonaisuutena on säilömuisti. Kun arkipäivän tilanteissa puhutaan muistista, tarkoitetaan useimmiten juuri tätä säilömuistia. Muistot, taidot, ja tiedot ovat varastoituneena säilömuistiin ja se toimii kaiken jo opitun säilytyspaikkana. Säilömuisti ei tyhjene koskaan, mutta osa alkuperäisistä muistijäljistä saattaa muuttua matkan varrella niin paljon, että jossain vaiheessa alkuperäinen muistijälki katoaa säilömuististakin. Säilömuistiin tallentunut tietoa on järjestetty sisällön mukaan erilaisiin osiin. (Sinkkonen ym., 2006, s. 174-175.)

Kalakosken (2014, s. 17-18) mukaan säilömuisti sisältää tosiasioita koskevan muistin (deklaraatiivinen) sekä toimintoja ja taitoja koskevan muistin (proseduraalinen). Hänen mukaansa säilömuisti ei voi koskaan täytyä, vaan sinne mahtuu aina uusia tietoja, taitoja tai kokemuksia. (Kalakoski, 2014, s. 17-18.) Säilömuistin sisällös on levitettyä aivokuoren eri hermoverkkojen alueelle, joten se ei sijaitse missään erityisessä aivojen osassa (Huotilainen, 2019, s. 39).

Säilömuistin yksi osa on taitomuisti. Taitomuistin voi havainnollistaa siten, että pohdit kummassa kädessä pidät avainta, kun avaat kotioven. Useimmiten ihminen yrittää käsiään liikuttamalla muistaa, miltä kotioven avaaminen tuntuu ja näin saada selville kummassa kädessä avainta pitää. Taitomuistiin kerätyt kyvyt hankitaan työmuistin kertailemisen, yrityksen ja erehdyksen sekä toiminnanohjauksen kautta. Omat taidot saattavat tuntua itsestään selviltä, kun emme muista enää harjoitteluvaihetta. Erilaisten motoristen taitojen harjoittelulla voimme kehittää ajattelukykyä. Tutkimuksissa on havaittu, että ne lapset, joilla on hyvät motoriset taidot, omaavat myös hyvän oppimiskyvyn kognitiivisissa tehtävissä. Taitomuistissa on myös sosiaalisia ja kielellisiä elementtejä, kuten vuorovaikutustaidot. (Huotilainen, 2019, s. 41-42.)

4.2 Tiedon tallentaminen ja unohtaminen

Tiedon tallentaminen on tärkeää, jotta sitä pystytään käyttämään uudelleen. Tiedon uudelleen käyttämisen edellytyksenä on sen käsitteleminen työmuistissa ja varastoiminen säilömuistiin niin, että sen voi sieltä hakea tarvittaessa. Kaksi erilaista tapaa painaa mieleen asioita ovat toistaminen sekä asioiden yhdistäminen aiempaan opittuun. Toistamalla asia kertaantuu työmuistissa ja yhdistämisessä se liitetään sellaiseen sisältöön, joka löytyy jo säilömuistista. Jos tarkoituksena on käyttää tietoa vain jonkin aikaa, toistaminen voi olla tehokas tapa siihen. Jos taas halutaan muistaa asia pitemmän ajan, kannattaa käyttää yhdistämistä. (Sinkkonen ym., 2006, s. 176.)

Unohtaminen on muistamisen kannalta myös erittäin tärkeää. Jos kaikki saatu tieto tallentuisi ihmisen muistin eri lokeroihin, eläisimme informaatiokaaoksessa. Unohtaminen on myös edellytyksenä oppimiselle ja elämän hallinnalle. Osittain unohtaminen on ratkaisematon arvoitus, koska ei tiedetä varmasti, katoavatko tiedot säilömuistista vai jäävätkö ne sinne, mutta niitä ei pystytä palauttamaan. Häipymisteoria selittää asian niin, että muistijälki vaimentuu, kun aikaa kuluu ja häviää lopulta kokonaan. Ehkäistymisteorian mukaan taas muistijälki ei katoa, vaan mieleenpalauttaminen ei onnistu muistissa olevien asioiden häiritessä toisiaan. (Sinkkonen ym., 2006, s. 178-179.)

Unohtamisen seurauksena pitkäkestoisen muistin toiminta selkeytyy. Myös sellaisten tietojen säilyttäminen on turhaa, jotka löydät jostain muualta, kuten esimerkiksi puhelinnumerot tai piin desimaalit. Jos kuitenkin käytät jotain tiettyä puhelinnumeroa usein, se siirtyy pitkäkestoiseen muistiin ilman, että yrität opetella sen erikseen. (Huotilainen, 2019, s. 41.)

4.3 Oppiminen

Oppiminen on prosessi, jonka aikana oppija voi muodostaa esimerkiksi mielikuvan opittavasta asiasta ja käyttää sitä hyväkseen uudessa tilanteessa. Prosessia voi käyttää kuvaamassa oppimista myös silloin, jos oppija harjoittelee jotain suoritusta niin kauan, että pystyy toistamaan sen virheettömästi. (Sinkkonen ym., 2006, s. 228.) Aiemmin hankittu informaatio ja oma mielenkiinto ohjaavat vahvasti tarkkaavaisuutta. Vaikka oppija näkisi jonkun asian, mutta hänen tarkkaavaisuutensa ei olisi kiinnittynyt siihen, hän ei voisi muistaa sitä. Oppimiseen tarvitaan tarkkaavaisuuden lisäksi myös muistia ja motivaatiota. (Huotilainen, 2019, s. 36.) Tässä tutkielmassa oppiminen nähdään muistin kautta ajateltavana prosessina, johon uni voi vaikuttaa monien tekijöiden yhteissummuna. Olen kuitenkin lyhyesti kuvannut oppimiskäsityksen perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden pohjalta ja esittelen lisäksi informaatioprosessointiteorian, joka osoittaa muistin toimintojen tärkeyden oppimisessa.

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet perustuvat oppimiskäsitykseen, jossa oppilas on aktiivinen toimija. Oppimisen edellytyksenä on pyrkiä liittämään uudet asiat aiemmin oppimaansa. Erilaisten taitojen oppiminen sekä uuden tiedon omaksuminen on kumuloituvaa ja vaatii pitkäjänteistä harjoittelua. (Opetushallitus, 2014, s. 17.) Konstruktivistinen oppimiskäsitys näkee oppimisen juuri tällaisena oppilaan aktiivisena toimintana, jossa hän tulkitsee havaintojaan aiemman tiedon pohjalta. Näin oppijan kuva maailmasta ja tiedosta rakentuu jatkuvasti. (Tynjälä, 1999, s. 38.)

Muistin toimintoihin liittyvä oppimisen teoria on kognitiivinen informaatioprosessointiteoria, joka rinnastaa ihmisen ja tietokoneen toisiinsa ja näin ollen ihmisen kognitiiviset toiminnat nähdään eräänlaisina tietokoneen toimintoina. Tällainen teoria tuli näkyväksi 1950-luvulla ja se nousi voimakkaasti behavioristista oppimiskäsitystä vastaan. Kun behavioristisessa oppimiskäsityksessä oppiminen nähtiin ulkoisesti säädeltävissä olevana käyttäytymisen muuttumisena, niin informaatioprosessointiteoria korosti oppijan kognitiivisten prosessien tutkimisen merkitystä. Kognitiivisessa informaatioprosessointiteoriassa keskeistä on eri muistien toiminta ja niiden kautta kulkeva informaatio. Teorian mukaan oppimistapahtumassa uusi tieto prosessoidaan ja varastoidaan muistiin. Tämän jälkeen tuloksena nähdään opittu taito tai tieto. (Tynjälä, 1999, s. 29, 31-32.)

4.4 Unen merkitys oppimiselle

Reale, Guarnera ja Mazzone (2013) toteavat, että unella on merkittävä rooli lapsen arjessa ja se on tärkeä tekijä myös elämänlaadun näkökulmasta. Heidän mielestään unella on ratkaiseva vaikutus fyysiseen kasvuun, käyttäytymiseen, ja emotionaaliseen kehitykseen. Uni vaikuttaa myös kognitiivisiin toimintoihin, kuten oppimiseen ja keskittymiskykyyn ja sitä kautta koulunkäyntiin. (Reale ym., 2013, s. 398.) Sallisen (2013) mukaan näitä kognitiivisia toimintoja ihminen tarvitsee asioiden mieleen painamisessa, niiden säilyttämisessä muistissa sekä muistista palauttamisessa. Hän toteaa, että osa valveilla syntyneistä muistijäljistä myös aktivoituu sinä aikana, kun ihminen nukkuu. (Sallinen, 2013, s. 2253-2254.) Lasten ja nuorten riittämättömään uneen liittyy muistin ja oppimisen sekä koulussa suoriutumisen heikkenemistä (Reale ym., 2013, s. 398).

Hereillä ollessaan ihminen oppii uusia taitoja, jotka tallentuvat muistiin REM-unen aikana Partinen & Huutoniemi, 2018, s. 86). Ihmisen nukkuessa aivot kehittyvät ja auttavat hermoprosesseja esimerkiksi luomalla uusia synapseja. Vastasyntyneiden unenmäärä on noin 70 prosenttia vuorokaudesta, joten he ovat hereillä vain pieniä hetkiä päivässä. Tämän vuoksi jokainen hereillä koettu oppimistapahtuma vahvistuu tulevan unijakson aikana. (Tarullo ym., 2011, s. 36, 40.) Walkerin ja Stickgoldin (2006, s. 140) mukaan jo 1920-luvulla tutkijat huomasivat, että muistaminen oli helpompaa nukkumisen jälkeen. He selittivät asian aistihäiriöiden puutteella, mutta eivät ottaneet huomioon, että unen aikainen aktiivisuus aivoissa voisi auttaa muistamisessa. (Walker & Stickgold, 2006, s. 140.)

Edellisen yön unen laatu on merkittävä tekijä seuraavan päivän suorituskykyä mitattaessa. Tällainen yhteys tulee esiin varsinkin niillä, jotka yleisesti suoriutuvat tehtävistä huonommin. Heille laadullisesti hyvä yöuni voi olla tärkeämpää suorituskyvyn kannalta kuin muuten hyvin pärjääville lapsille. Jos lapsi taas nukkuu liian vähän aikaa, hänen suorituskykynsä voi laskea. Sama koskee myös liian pitkiä yöunia, niilläkin voi olla negatiivinen vaikutus suorituskykyyn. Edellisellä yöllä ei kuitenkaan ole samanlaisia vaikutuksia välttämättä koko päivälle. Aamu voi alkaa laadukkaan yönunien jälkeen hyvin, mutta päivän myöhempi kognitiivinen suorituskyky on riippuvainen myös monista muista tekijöistä. (Könen & Dirk & Schiedek, 2015, s. 177-178.)

Unella on tärkeä merkitys muistiin talletetuille asioille. Unen aikana muistissa olevat asiat järjestäytyvät ja muokkautuvat säilytykseltään niin, että ne on helppo ottaa käyttöön, kun niitä tarvitaan. Uni kerryttää aivojen polttoainevarastoa ja seuraavana päivänä esimerkiksi keskittymiskyky on parempi. Näitä yhteyksiä unen ja muistin välillä on tutkittu erilaisin tavoin. Tutkimuksissa on käsitelty joko oppimistilannetta tai unta esimerkiksi valvottamalla tutkittavaa ennen oppimista. Tutkittavaa on myös voitu herätellä kesken eri unijaksojen. Tutkimusten mukaan univajeella on negatiivinen merkitys muistitoimintoihin ja oppimiseen. Unen avulla aivojen muovautuvuus paranee ja muistijäljet siirtyvät pitkäaikaismuistiin. Näiden pohjalta mahdollistuu oppiminen, koska tarvittavat hermoverkot kehittyvät ja vahvistuvat. On myös mahdollista oppia ilman unta, mutta on todettu, että unella on positiivisia vaikutuksia muistiin ja oppimiseen. (Kajaste & Markkula, 2011, s. 39-40.)

Dewald, Meijer, Oort, Kerkhof ja Bögels (2010) ovat tehneet meta-analyysin, jossa he keräsivät tutkimuksia yhteen saadakseen selville yhteyksiä unen laadun, pituuden ja unettomuuden sekä koulusuorituskyvyn välillä. Meta-analyysin mukaan voimakkaan väsymyksen, huonontuneen unen laadun ja vähäisen unen määrän todettiin olevan yhteydessä koulusuoriutumisen heikentymiseen. Päiväväsymyksen yhteys suoriutumiseen katsottiin olevan voimakkain. Unen määrällä oli vähäisempi yhteys kuin sen laadulla. Tätä tutkijat selittivät sillä, että kaikilla ei ole samanlainen unentarve. Ihminen, joka tarvitsee vähemmän unta, luultavasti myös nukkuu vähemmän. Myös yksilölliset erot unenpuutteen vaikutuksista kognitiivisiin toimintoihin voivat selittää unen määrän vähäisempää yhteyttä. (Dewald & Meijer & Oort & Kerkhof & Bögels, 2010, s. 179-180.)

Dewald ja kollegat tuovat esille myös sen, että 45 prosenttia lapsista ja nuorista, joiden unentarve olisi 9 tuntia yössä, nukkuvat kuitenkin vain kahdeksan tuntia tai jopa alle. Aloitteellinen toiminta, abstrakti päättely, tavoitteellinen käyttäytyminen ja luova ajattelu edellyttää unen aikana tapahtuvaa kognitiivisten toimintojen palautumista. Unen ja kognitiivisten toimintojen sekä suorituskäytön väliselle yhteydelle yksi mahdollinen selitys on, että unen puute vähentää tarpeellista yöllä tapahtuvaa aivojen toimintaa, jota tarvitaan neurokognitiivisiin toimintoihin. Uniongelmat vaikuttavat niiden monimutkaisten tehtävien tekemiseen, jotka vaativat abstraktia ajattelua, luovuutta ja suunnitelmallisuutta. Näille tehtäville on yhteistä se, että niiden tekemiseen tarvitaan otsalohkon prefrontaalista osaa, jonka tiedetään olevan herkkä unen suhteen. (Dewald ym., 2010, s. 179-180.)

Willingham (2013) tuo esille, että lapset nukkuvat koko ajan vähemmän, mitä vanhemmaksi he kasvavat. Amerikkalainen 9-vuotias nukkuu noin 10 tuntia yössä, mutta kasvaessaan noin 18-vuotiaaksi, hän saa unta enää 7,5 tuntia yössä. Tämä pätee kouluamuihin, kun taas viikonloppuna 9-vuotias nukkuu vähän yli 10 tuntia ja 18-vuotias 9,5 tuntia yössä. Näyttää siis siltä, että kouluamuja edeltää pienempi määrä nukuttuja tunteja. Unen vähentyminen teinivuosina liittyy myös ihmisen kronotyyppiin, eli siihen, oletko aamuvirkku vai virkeimmilläsi illalla. Osa ihmisistä kokevat olevansa tuotteliaimmillaan illalla, kun taas toiset kokevat saman aamuisin. Näillä mieltymyksillä näyttää olevan myös merkitystä kognitiivisiin toimintoihin. Ihminen suoriutuu paremmin keskittymiskykyä ja muistia vaativista tehtävistä silloin, kun niitä testataan heille otollisella ajalla. Tämä pätee kaiken ikäisiin ihmisiin. Teinivuosina mieltymys ilta-aikaan kasvaa ja tällainen havainto on huomattavissa kaikissa kulttuureissa. (Willingham, 2013, s. 36.)

5 Johtopäätökset

Paavonen, Räikkönen, Lahti ja kollegat (2009) tekivät tutkimuksessaan havainnon, että vähemmän nukkuvilla lapsilla on enemmän hyperaktiivisuutta ja impulsiivisuutta. Myös tarkkaavaisuuden pulmat näkyivät heillä. Heidän tarkkaavaisuutensa saattoi siirtyä tahattomasti esillä olevasta tehtävästä johonkin muuhun asiaan. Heidän päätelmänsä oli, että hyvän unirytmien avulla ja sen tarpeellinen kesto turvaamalla voidaan vähentää lasten tarkkaavaisuuteen liittyvää oireilua. (Paavonen ym., 2009, s. 857.)

Yleensä ottaen unen merkitys lapsen kognitiivisten toimintojen suorituskykyyn on laajasti tunnustettu. Tärkeää on kuitenkin huomata, että tämä uskomus perustuu lasten välisiin havaintoihin. Ne havainnot todistavat, että lapset, jotka nukkuvat laadullisesti paremmin tai pitempiä yöunia, suoriutuvat paremmin myös erilaisista testeistä. Vertailtaessa lapsia toisiinsa, ei saada kuitenkaan havaintoja siitä, miten lapsen oman nukkumisen vaihtelu vaikuttaa hänen omaan suorituskykyynsä. Viitteitä sellaisista tutkimuksista on, joissa on havaittu jopa tunnin vähentyneen yönunien vaikuttaneen lapsen työmuistin käyttöön negatiivisesti. (Könel ym., 2015, s. 172.)

Lasten unta mitattaessa voidaan tehdä subjektiivisia tai objektiivisia mittauksia. Subjektiivinen tyyli voi olla esimerkiksi päiväkirjan täyttäminen tai erilaiset kyselyt. Lasten kohdalla huoltaja voi vastata kyselyihin tai täyttää päiväkirjaa. Päiväkirjojen on havaittu antavan samansuuntaisia vastauksia niiden mittausten kanssa, jotka on objektiivisesti toteutettu. Päiväkirjojen avulla ei kuitenkaan saada niin hyvin tietoa lasten yöheräilyistä. Kaikki vanhemmat eivät välttämättä herää lapsen herätessä yöllä varsinkin, jos lapsi nukahtaa itsekseen uudelleen. (Galland ym., 2012, 213-214.)

Unenpuute myötävaikuttaa lukuisiin molekyyli-, immuuni- ja hermostomuutoksiin, jotka myötävaikuttavat eri sairauksien syntyyn. Sen lisäksi unenpuutteella on haitallisia vaikutuksia hermosolujen toimintaan ja se johtaa päivän aikaiseen väsymykseen ja uneliaisuuteen. Sen seurauksena myös inhimillisten vahinkojen riski suurenee. Esimerkiksi ajaminen väsyneenä on yksi osasy syy jopa viidenneksessä liikenneonnettomuuksista. Myös työtapaturmassa loukkaantuminen tai jopa kuolema, voi olla seurauksena univajeesta. (Luyster ym., 2012, s. 731.)

Unen aikana vastaanotetut tiedot jäsentyvät uudelleen aivoissa ja siirtyvät osittain säilömuistiin. Uudelleen jäsentymisen tavoitteena on muokata aivokuoren muistisisältöä. Aivojen sisällä ei ole mitään paikkaa, jonne uudet opitut asiat tallennetaan, vaan se on samaa verkostoa, jossa jo aiemmin tulleet tiedot ovat. Taitojen kohdalla tilanne on hieman erilainen, vaikka periaate on sama. Taitojen oppiminen voi kuitenkin kehittyä jopa hyvin lyhyiden päiväunien aikaan. Uusien asioiden ja taitojen oppimisen vuoksi on erittäin tärkeää, että nukumme hyvin, varsinkin yöllä. Osa uusista opituista taidoista menee hukkaan, jos oppimisen jälkeen ei nuku kunnolla. Myös oppimista edeltävällä yöllä on oma merkityksensä. Jos sen nukkuu hyvin, on helpompi olla tarkkaavaisempi ja ylläpitää vireyttä sekä hankkia motivaatiota siihen työskentelyyn, mitä päivän aikana tulemme tekemään. (Huotilainen, 2019, s. 71-72.)

Unen ja sen laadun tutkimusta olisi hyvä lisätä. Tavallisesti huono uni on yhdistetty käyttäytymisongelmiin ja emotionaaliseen säätelykykyyn niin aikuisilla kuin lapsilla. On myös tärkeää pohtia, mikä aiheuttaa unettomuutta. Aikuisilla sen on havaittu johtuvan usein stressistä, jota voi aiheuttaa monet eri tekijät. Samanlaiset tekijät voivat mahdollisesti vaikuttaa lapsenkin uneen. Näitä asioita tutkittaessa pitäisi suosia pitkittäistutkimuksia, joissa mitataan muutosta mahdollisimman usein. Tällä tavalla saataisiin tietoa lapsen päivittäisistä muutoksista unen ja oppimisen suhteessa. (Könen ym., 2015, s. 172, 179.)

6 Pohdinta

Tutkielmani rakenne muodostui määrittelemällä ensin omat tutkimuskysymyksiäni ja kirjallisuuskatsauksen luonne. Sen jälkeen tutkimuksen teoreettisen pohjan muodosti unen profiili ja muistin esittely. Lopuksi teoriaosuudessa tuodaan esille pieni palanen oppimisen määrittelystä. Tämän tutkielman kannalta oppiminen nähdään siitä näkökulmasta, miten muisti ja oppiminen liittyvät yhteen. Tutkimuskysymyksiini vastasin teoriaosuuksien jälkeen, jotta vastaukset tulisivat kontekstissaan esille. Johtopäätöksissä kävin läpi tutkimuskysymysten vastauksia ja merkityksiä niin yksilölle kuin yhteiskunnallekin.

Lähteiden valikoinnissa käytin aikaani paljon siihen, että löytäisin tutkimuksia unen ja oppimisen yhteyksistä. Tämä tehtävä osoittautui vaikeammaksi kuin alkuun ajattelin. Unta ja oppimista on tutkittu paljon erikseen, mutta niiden yhteyttä vähemmän. Tutkimuksia alakouluikäisen unen ja oppimisen suhteesta löytyi yllättävän vähän, joten tältä osin luotettavuus työssäni kärsi. Osa lähteistäni olivat myös jonkin verran vanhoja (Hyyppä & Kronholm, 1998; Tynjälä, 1999) ja sekin saattaa vaikuttaa työni luotettavuuteen. Kuitenkin näiden teosten puolesta puhuu monen sieltä poimimani asian muuttumattomuus, kuten esimerkiksi Tynjälän teoksesta valikoimani oppimisen taustat.

Tutkimuskysymykset vaihtuivat työn edetessä muutamaan otteeseen. Asian ytimenä pidin koko prosessin ajan unen ja oppimisen yhteyttä, mutta toinen tutkimuskysymys oli vaikeampi muodostaa. Loppuvaiheessa mietin, onko nykyinen kysymys liian laaja, koska terveyteen vaikuttaa niin moni asia. Ajattelin kuitenkin, että tutkielman lukijaa kiinnostaa varmasti myös unen muut terveydelliset merkitykset ajatellen kunkin ihmisen omaa elämää. Toivonkin, että tämä tutkielma tuo jokaisen omalle kohdalle pohdintaa siitä, miksi uni on omassa elämässä tärkeää ja mistä asioista voisi luopua paremman unen saamiseksi.

Kandidaatintyön tekeminen on ollut haasteellista, mutta antoisaa. Oma mielenkiinnon kohde oli hyvä motivaattori asioita tutkiessa ja kirjoitusprosessissa. Suurimpia haasteita prosessin aikana oli aikatauluttamisen haasteellisuus muiden opintojen ja oman perheen välillä. Tämän työn aikana olen joutunut itse pihistämään unesta, koska useimmiten rauhallisin hetki kirjoittamiseen on ollut illalla lapsen nukkumaanmenon jälkeen. Sen lisäksi aiheen rajaaminen sopivaksi on haastanut minua. Koen, että saatoin rajata työtä hieman liikaakin.

Tänä päivänä erilaiset digitaaliset laitteet voivat viedä merkittävän osan ihmisen päivästä. Myös peruskoulussa käytetään erilaisia digitaalisia laitteita riippuen koulusta. Minua kiinnostamaan jäi vielä se, miten paljon tällaisilla laitteilla on vaikutuksia uneen. Alakouluikäinen lapsi voi nukkua omassa huoneessa ja mahdollisuuksien mukaan käyttää omaa kännykkää myös iltapäiväaikaan. Jäin miettimään, vaikuttaako kännykän käyttö uneen juuri ennen nukkumaanmenoa ja kuinka paljon. Tutkimuksia tehdään varmasti koko ajan ja niistä saatava tieto on arvokasta kaikille lasten kanssa työskenteleville ja myös lasten vanhemmille.

Olisin voinut ottaa unen ja oppimisen yhteyden tarkasteluun mukaan koko ihmisiän, koska alakouluikäisten kohdalla näistä yhteyksistä löytyi mielestäni liian vähän tutkimuksia. Jatkotutkimusta ajatellen, voisin pro gradussa tutkia esimerkiksi haastatteluiden kautta oppilaiden vanhempien kokemuksia omien lastensa unitottumuksista. Haastattelussa voisi kysyä lasten aamu- ja iltarutiineista. Kiinnostavaa voisi olla myös jonkinlaisen unipäiväkirjan pitäminen ja lasten omat näkemykset siitä, mikä vaikuttaa heidän nukkumiseensa. Näiden aiheiden lisäksi älylaitteiden yhteys uneen jäi kiinnostamaan minua ja sekin voisi olla yksi jatkotutkimusaiheistani.

Nykyisin, kun on suuri määrä erilaisia virikkeitä tarjolla, olisi mielenkiintoista tutkia myös, mitkä ovat niitä keinoja, joilla ihmiset voisi saada nukkumaan paremmin. Haluaisin tietää, onko esimerkiksi omalla itsekurilla vaikutuksia nukkumaanmenon aikatauluun. Itselläni on taipumus jäädä illalla television ääreen istumaan, vaikka ohjelma, jota katsoin, on jo loppunut. Pohdin, että onko tällaisilla asioilla merkitystä nukkumaanmenon kannalta. Erilaiset unta mittaavat sovellukset voisivat toimia tähänkin ongelmaan ratkaisuna. Häilytyksen voisi asentaa siihen aikaan, jolloin on mentävä sänkyyn. Toisaalta unisovellusten huonona puolena voi olla ihmisten stressaantuminen omista tuloksistaan. Jos luulee nukkuneensa hyvän yön, mutta sovellus näyttääkin toisin, voi sen seurauksena ilmaantua ahdistusta.

Oma hypoteesini tätä tutkielmaa aloittaessa oli, että nukkumisella on vaikutuksia oppimiseen. Kuitenkin tulokset kertovat, että nukkumisella on vaikutuksensa moneen muuhunkin asiaan, oikeastaan ihmisen elämään kokonaisvaltaisesti. Itseäni yllätti unettomuuden yleisyys maailmalla. Yksin sängyssä valvoessa usein kokee, että on ainoa ihminen maailmassa hereillä. Muutama huonosti nukuttu yö ei vielä aiheuta toimenpiteitä, mutta omaa unenhuoltoa kannattaa pitää yllä. Tilapäiset uniongelmat saattavat herkästi pitkittyä, jos niistä huolestuu itse (Partinen & Huovinen, 2011, s. 31).

Lähteet

- Bearfield, D. A. & Eller, W. S. (2008). Writing a literature review: The art of scientific literature. *Public administration and public policy*. New York: Marcel Dekker.
- Dewald, J. F., Meijer, A. M., Oort, F. J., Kerkhof, G. A. & Bögels, S. M. (2010). The influence of sleep quality, sleep duration and sleepiness on school performance in children and adolescent: A meta-analytic review. *Sleep Medicine Reviews*, 14, 179-189. Haettu: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20093054> [17.3.2020]
- Dyregrov, A. & Korpela, S. (2002). Hyvän unen opas. Helsinki: Kirjapaja.
- Fuller, P. M., Gooley, J. J., & Saper, C. B. (2006). Neurobiology of the sleep-wake cycle: Sleep architecture, circadian regulation, and regulatory feedback. *Journal of Biological Rhythms*, 21(6), 482-493. Haettu: <https://doi.org/10.1177/0748730406294627> [10.1.2020]
- Galland, B. C., Taylor, B. J., Elder, D. E. & Herbison, P. (2012). Normal sleep patterns in infants and children: A systematic review of observational studies. *Sleep Medicine Reviews*, 16(3), 213-222. Haettu: <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2011.06.001> [27.10.2019]
- Hancock, J. (2001). Muistimestari : Opas entistä tehokkaampaan muistin käyttöön. Hämeenlinna: Karisto.
- Huotilainen, M. (2019). Näin aivot oppivat. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Hyypä, M. T. & Kronholm, E. (1998). Uni ja vire. Turku: Kansaneläkelaitos.
- Kajaste, S. & Markkula, J. (2011). Hyvää yötä, apua univaikeuksiin. Helsinki:Kustannus-Osakeyhtiö Kotimaa.
- Kalakoski, V. (2014). Miksi muisti pettää? Muistin rajoitukset kognitiivisen psykologian näkökulmasta. Teoksessa: Hakkarainen, J. & Hartimo, M. & Virta, J. (toim.) 2004: Muisti. *Acta Philosophica Tamperensia*, 6, 15-29.
- Kalska, H. (2006). Kun muisti pettää, mikä muisteista pettää. *Duodecim*, 122, 1313-1320.
- Kangasniemi, M., Utriainen, K., Ahonen, S., Pietilä, A., Jääskeläinen, P. & Liikanen, E. (2013). Kuvaileva kirjallisuuskatsaus : Eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. *Hoitotiede*, 25(4), 291-301. Haettu: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:ELE-1614408> [18.8.2019]
- Kronholm, E. (2014). Koululaisten uniongelmat kaksinkertaistuneet. Yle uutiset 11.11.2014. Haettu: <https://yle.fi/uutiset/3-7615887> [25.7.2019]
- Könen, T., Dirk, J. & Schmiedek, F. (2015). Cognitive benefits of last night's sleep: daily variations in children's sleep behavior are related to working memory fluctuations. *Journal of child psychology and psychiatry*, 56(2), 171-182. Haettu: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/jcpp.12296> [2.12.2019]

- Lugaresi, E. & Kilpeläinen, T. (2018). *Uni: Sikeydet ja vaikeudet*. Tampere: niin & näin.
- Luyster, F. S., Strollo, P. J., Zee, P. C. & Walsh, J. K. (2012). Sleep: a health imperative. *Sleep*, 35(6), 727-734. Haettu: <https://doi.org/10.5665/sleep.1846> [12.2.2020]
- Opetushallitus (2014). *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014*. Helsinki: Opetushallitus. Haettu: <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/perusopetuksen-opetussuunnitelman-perusteet> [15.3.2020]
- Paavonen, E. J., Räikkönen, K., Lahti, J., Komsu, N., Heinonen, K., Pesonen, A., Järvenpää, A., Strandberg, T., Kajantie, E. & Porkka-Heiskanen, T. (2009). Short sleep duration and behavioral symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder in healthy 7- to 8-year-old children. *Pediatrics*, 123(5), p. e857. Haettu: doi:10.1542/peds.2008-2164 [19.11.2019]
- Partinen, M. & Huovinen, M. (2011). *Unikoulu aikuisille: Opi selättämään unettomuus*. Helsinki: WSOY.
- Partinen, M. & Huutoniemi, A. (2018). *Uniterveyskirja: Nuku hyvin, voi hyvin*. Jyväskylä: Docendo.
- Partonen, T. (2014). *Lisää unta: Kiireen lyhyt historia*. Helsinki: Duodecim.
- Pihl, S. & Aronen, A. (2015). *Unentaidot: Löydä uni ilman lääkkeitä*. Helsinki: Duodecim.
- Poijula, S. (2016). *Lapsi ja kriisi: Selviytymisen tukeminen (3. uudistettu painos.)*. Helsinki: Kirjapaja.
- Reale, L., Guarnera, M. & Mazzone, L. (2014). The effects of sleep disturbance on school performance: A preliminary investigation of children attending elementary grades. *School Psychology International*, 35(4), 398-404. Haettu: <https://doi.org/10.1177/0143034313485850> [18.8.2019]
- Sainio, T., Pajulahti, R. & Sajaniemi, N. (2020). *Näin tuet lapsen itsesäätelyä: Hyvinvoinnin pedagogiikka varhaiskasvatuksessa*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Sallinen, M. (2013). Uni, muisti ja oppiminen. *Duodecim*, 129(21), 2253-2259. Haettu: <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/2013/21/duo11307> [6.8.2019]
- Salminen, A. (2011). *Mikä kirjallisuuskatsaus?: Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin*. Vaasa: Vaasan yliopisto. Haettu: https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/7961/isbn_978-952-476-349-3.pdf?sequence=1 [27.6.2019]
- Sinkkonen, I., Kuoppala, H., Parkkinen, J. & Vastamäki, R. (2006). *Käytettävyyden psykologia*. Helsinki: Edita, IT Press.

- Taras, H. & Potts-Datema, W. (2005). Sleep and student performance at school. *Journal of school health*, 75(7), 248-254. Haettu: <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2005.tb06685.x> [19.10.2019]
- Tarullo, A. R., Balsam, P. D. & Fifer, W. P. (2011). Sleep and infant learning. *Infant and child development*, 20(1), s. 35-46. Haettu: <https://dx.doi.org/10.1002%2Ficd.685> [27.10.2019]
- Tynjälä, P. (1999). Oppiminen tiedon rakentamisena: Konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Walker, M. (2019). Miksi nukumme: Unen voima. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Walker, M. & Stickgold, R. (2006). Sleep, memory and plasticity. *Annual Review of Psychology*. (57), 139-166. Haettu: <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.56.091103.070307> [15.2.2020]
- Willingham, D. T. (2013). Are Sleepy Students Learning? *American Educator*, 36(4), 35-39. Haettu: https://www.aft.org/sites/default/files/periodicals/Willingham_1.pdf [31.12.2019]