

**KUVALLINEN HAVAINNOLLISTAMINEN
KUULLUN YMMÄRTÄMISEN TUKENA
ALAKOULUSSA**

Maija Kujala & Petra Snickars
Pro gradu -tutkielma
Kasvatustiede
Opettajankoulutuslaitos, Turku
Turun yliopisto
1/2018

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

TURUN YLIOPISTO
Turun opettajankoulutuslaitos

KUJALA, MAIJA & SNICKARS, PETRA: Kuvallinen havainnollistaminen kuullun ymmärtämisen tukena alakoulussa

Pro gradu -tutkielma, 52 s., 13 liites.

Kasvatustiede

Tammikuu 2018

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten seuraavat tekijät vaikuttavat viidesluokkalaisten historian tarinan kuullun ymmärtämiseen: pedagogiset ratkaisut (kuvallinen havainnollistaminen), sukupuoli, koulumenestys (äidinkielen ja kirjallisuuden sekä historian arvosanat) ja kognitiivinen ominaisuus (työmuistin kapasiteetti). Yhtenä tutkimuksen laajempänä viitekehyksenä on Mayerin kognitiivinen teoria multimediaoppimisesta, joka perustuu ihmisen tiedonkäsittelyjärjestelmän visuaaliseen ja auditiiviseen kaksikanavaisuuteen.

Kuullun ymmärtämistä tutkittiin tätä tutkimusta varten muokatulla historian oppikirjan tarinalla ja sen pohjalta tehdyllä kuullunymmärryskyselyllä. Puolet osallistujista näki tarinan kuulemisen yhteydessä sitä havainnollistavia kuvia, puolet eivät. Työmuistin kapasiteettia mitattiin tätä tutkimusta varten tehdyllä työmuistitestillä, joka pohjautuu yleisesti käytössä oleviin työmuistitesteihin. Osallistajat (N = 65) olivat kaikki saman koulun oppilaita, ja tiedonkeruu suoritettiin koulupäivien aikana. Tutkimuksen aineisto on määrällinen, ja sitä analysoitiin tilastollisin menetelmin.

Tulokseksi saatiin, että kuvallinen havainnollistaminen parantaa kuullun ymmärtämistä. Kuullun ymmärtäminen oli sekä tytöillä että pojilla parempaa kuvien kanssa kuin ilman. Lisäksi tulokset antoivat viitteitä siitä, että kuvallisesta havainnollistamisesta on enemmän hyötyä pojille kuin tytöille. Tulosten mukaan parempi koulumenestys tukee kuullun ymmärtämistä. Myös parempi työmuistin kapasiteetti tukee kuullun ymmärtämistä, vaikka sen vaikutus ei ollut suuri.

Tutkimustulokset vahvistavat Mayerin teorian mukaisen oletuksen siitä, että kuvallinen havainnollistaminen parantaa kuullun ymmärtämistä. Kun opettaja ottaa opetuksessaan huomioon niitä asioita, joiden avulla ymmärrystä opetettavasta asiasta on mahdollista parantaa, voidaan saavuttaa parempia oppimistuloksia. Kuvallinen havainnollistaminen on yksi tällainen keino. Aihetta voisi jatkossa lähestyä tutkimalla, miten kuultua havainnollistavat animaatiot tukevat kuullun ymmärtämistä, tai miten kuullun ymmärtäminen eroaa, jos havainnollistavat kuvat näytetään ennen tai jälkeen kuuntelemisen.

Asiasanat: koulumenestys, kuullun ymmärtäminen, multimedia, multimediaoppiminen, multimodaalisuus, työmuistin kapasiteetti

Sisällys

1 JOHDANTO	4
2 KUULLUN YMMÄRTÄMINEN KOGNITIIVISENA TOIMINTONA	6
2.1 Kuullun ymmärtämisen osa-alueet.....	7
2.2 Sukupuoli ja koulumenestys kuullun ymmärtämisessä.....	9
3 KUVALLISET MOODIT OPPIMISEN TUKENA	11
3.1. Mayerin kognitiivinen teoria multimediaoppimisesta	12
3.2 Oppijan kognitiivisten ominaisuuksien merkitys multimediaoppimisessa	17
4 TUTKIMUSONGELMAT	23
5 TUTKIMUSMENETELMÄ.....	25
5.1 Osallistujat	25
5.2 Materiaalit.....	25
5.3 Tutkimuksen kulku	28
5.4 Aineiston analyysi.....	29
5.5 Tutkimusmenetelmän luotettavuus	31
6 TULOKSET.....	34
6.1 Sukupuolten väliset erot kuullun ymmärtämisessä	35
6.2 Koulumenestyksen ja työmuistin kapasiteetin yhteys kuullun ymmärtämiseen.....	37
7 POHDINTA.....	39
7.1 Kuvallinen havainnollistaminen tukee kuullun ymmärtämistä.....	39
7.2 Havaintojen soveltaminen opettajan työssä	42
7.3 Tutkimuksen luotettavuus.....	44
7.4 Jatkotutkimusehdotuksia.....	47

LÄHTEET

LIITTEET

1 JOHDANTO

Opettaja puhuu ja oppilaat kuuntelevat. Tämä on usein tilanne peruskoulussa, vaikka Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet (2014; jäljempänä POPS 2014) kannustaa kaikkien vuosiluokkien kohdalla opetuksen konkretisoimiseen ja havainnollistamiseen (POPS 2014, ks. esim. 98, 261 & 431). Tässä tutkimuksessa tutkitaan sitä, miten opettamisesta voidaan saada entistä tehokkaampaa ja oppilaiden oppimista edistävämpää.

Koulussa kuullun ymmärtäminen perustuu usein siihen, että asiat kuullaan kerran, minkä jälkeen oletetaan, että ne on ymmärretty ja niiden mukaan osataan toimia. Tätä taustaa vasten haluttiin selvittää, miten kuvallinen havainnollistaminen tukee tällaisen yhden kerran kuultavan tekstin ymmärtämistä. Tarkemmin sanoen tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, miten viidesluokkalaisten kuullun ymmärtäminen eroaa, jos he näkevät kuuntelemisen aikana kuultua havainnollistavia kuvia verrattuna tilanteeseen, jossa kuvia ei nähdä. Kuvat valikoituivat tutkimuksen aiheeksi, koska nykyajan tietoteknistyvässä maailmassa kuvien määrä ja niiden käyttömahdollisuudet ovat huomattavasti lisääntyneet (Jancsary, Höllerer & Meyer 2016, 182). Myös kuvien käyttö opetuksessa on lisääntynyt (Herrlinger, Höffler, Opfermann & Leutner 2017, 685), ja tämän tutkimuksen tekijät ovat omakohtaisesti huomanneet, miten kuvat ovat usein auttaneet muistamisessa ja ymmärtämisessä ja selkeyttäneet epäselvää tai vaikeaa tekstiä. Koska kuvallisen havainnollistamisen yhteys ymmärtämiseen olisi ollut liian laaja tutkimuksen aihe, se päätettiin tässä tutkimuksessa rajata koskemaan pelkästään kuullun ymmärtämistä. Lisäksi tutkitaan sukupuolten välisiä eroja kuullun ymmärtämisessä sekä sitä, millainen yhteys oppilaan koulumenestyksellä (äidinkielen ja kirjallisuuden sekä historian arvosanoilla) ja kognitiivisella ominaisuudella eli työmuistin kapasiteetilla on kuullun ymmärtämiseen.

Kuunneltavaksi tekstiksi valittiin historian oppikirjan tarina, jota muokattiin tutkimukseen sopivaksi. Historian tarina valittiin, koska historia on viidesluokkalaistilanteelle verrattain uusi oppiaine ja tarina taas tekstilajina entuudestaan tuttu. Narrativistisen suuntauksen mukaan historia on kerronnallista (Kuukkanen 2016, 57), ja erityisesti alakoulun historian opetuksessa tietopohjaisen opetuksen ohella käytetään paljon tarinoita ja kertomuksia elävöittämään opittavia asioita (ks. esim. Bruun, Kokkonen, Komulainen, Lassi & Sainio 2015). Tarinoilla vaikeatkin asiat puetaan helpommin ymmärrettävään muotoon ja niiden

kokemuksellisuudella oppiaines pyritään tekemään oppilaille mielekkääksi ja merkitykselliseksi (Pihlainen 2016, 92 & 95). Tässä tutkimuksessa hyödynnetään historian kerrottavuutta, sillä kuullunymmärryskysely rakennetaan historiateemaisen tarinan ympärille.

2 KUULLUN YMMÄRTÄMINEN KOGNITIIVISENA TOIMINTONA

Kuullun ymmärtäminen on yksinkertaisimmillaan tarkkaavaisuuden kohdentamista, kuullun prosessointia ja siitä järkevien päätelmien tekemistä (Cárdenas-Hagan 2016, 31). O'Malley, Chamot ja Kupper (1989) näkevät kuullun ymmärtämisen sekä tietoisena että aktiivisena prosessina, jossa kuulija rakentaa merkityksiä kuulemastaan. Tässä merkitysten rakentamisessa kuulija käyttää apunaan vihjeitä, joita hän saa sekä välittömästi kuulemisen yhteydessä että aikaisempien tietojensa pohjalta. Samalla kuulija käyttää ymmärtämisen tukena erilaisia strategisia apukeinoja, kuten kuvakieltä, tiivistämistä ja jäsentelyä. (O'Malley ym. 1989, 127 & 133.) Purdyn (1997) mukaan kuuleminen koostuu osallistumisesta, hahmottamisesta, johtopäätösten tekemisestä sekä muiden ihmisten puheenvuorojen vastaanottamisesta. Näiden lisäksi hän korostaa muistin merkitystä osana ymmärtämistä. Purdy hahmottaa kuulemisen jatkuvana ja monikerroksisena prosessina, jossa kuulija keskittyy kuulemaansa ja työstää sitä tietoisesti. (Purdy 1997, 8–9.) Purdyn tavoin myös Vandergrift (1999) näkee kuullun ymmärtämisen monimutkaisena prosessina, minkä lisäksi hän korostaa kuulijan aktiivista asemaa kuullunymmärrysprosessissa. Hänen mukaansa kuulija tekee kuullun ymmärtämisessä eroja niin äänen, sanaston ymmärtämisen kuin tekstin kieliopillisten rakenteiden välillä. Lisäksi kuulijan täytyy osata tehdä johtopäätöksiä kuullun informaation painotuksista ja intonaatioista. Toisin kuin O'Malley ym. ja Purdy, Vandergrift pitää kuullun ymmärtämisessä tärkeänä kuulijan sekä tilannekohtaista että laajempaa sosiokulttuurista kontekstia, jonka pohjalta hän tulkitsee kuulemaansa. (Vandergrift 1999, 168.)

Kuullun ymmärtäminen edellyttää monenlaisia osataitoja, kuten muistia (erityisesti työmuistia), riittävää sanavarastoa, keskittymiskykyä sekä taitoa tehdä tulkintoja ja päätelmiä (Perfetti, Marron & Foltz 1996, 140–142). Puutteet edellä mainituissa taidoissa voivat olla syynä kuullun ymmärtämisen vaikeuksiin. Kuullun ymmärtämiseen ovat yhteydessä myös erilaiset metakognitiiviset strategiat, kuten tiedon järjestäminen, tarkkaavaisuuden kohdentaminen, ongelmanratkaisu ja itsearviointi. Taitavammat kuuntelijat ovat määrätietoisempia lähestyessään kuuntelutehtäviä, sillä he seuraavat ymmärtämistään ja käyttävät kuuntelemisen aikana tehokkaasti sekä aikaisempia että kielellisiä tietojaan. (Cárdenas-Hagan 2016, 33.)

2.1 Kuullun ymmärtämisen osa-alueet

Lerikkanen (2006) jakaa kuullun ymmärtämisen kolmeen osa-alueeseen: tekstin kuulemiseen, ymmärtämiseen ja tulkintaan. Hän esittää, että kun asia on lapsille tuttu ja tehtävät liittyvät heille tuttuun asiaan, lapset suoriutuvat kuullunymmärrystehtävistä hyvin. Jos tehtävät edellyttävät vaihtelevia kuuntelun taitoja ja informaation syvempää käsittelyä, kuullun ymmärtäminen vaikeutuu. Tällaisia vaikeuksia aiheuttavat esimerkiksi uudet käsitteet ja vaatimus tehdä johtopäätöksiä. (Lerikkanen 2006, 111.) Kuullun ymmärtämistä voidaan hahmottaa myös Kintschin CI-mallin (Construction-Integration Model) avulla. Malli käsittelee niitä mielensisäisiä kuvauksia, joita lukija muodostaa tekstiä lukiessaan. CI-mallin mukaan tekstin ymmärtäminen on kaksivaiheinen prosessi: (1) Rakennusvaiheessa ymmärtäminen pohjautuu tekstiin. Siinä tekstin merkitykselliset yksiköt aktivoituvat lukijan mielessä ja samaa tarkoittavat asiat liittyvät verkostoiksi. (2) Integraatiovaiheessa tärkeää on tilannekohtaisuus: lukijan aiemmat tiedot integroituvat tekstistä saatuihin tietoihin. Tässä vaiheessa aktiivisiksi jäävät ne tiedot, jotka ovat yhtenäisiä lukijan aikaisempien tietojen kanssa. (Mikkilä-Erdmann, Penttinen, Anto & Olkinuora 2008, 66–67.)

Tekstiin pohjautuvassa ymmärtämisessä tieto tulee suoraan kirjoittajan järjestelemästä tekstistä, jonka merkitysten ymmärtämiseen tarvitaan tietty määrä päättelyä. Lukijan täytyy päätellä lauseiden merkityssisällöt ja osata esimerkiksi yhdistää samaa asiaa tarkoittavat sanat merkityksellisesti toisiinsa. Epäkoherenttia tekstiä lukiessaan lukijalta vaaditaan myös tekstiin liittyvien päätelmien tekemistä ja niiden yhdistämistä toisiinsa. Näiden toimintojen jälkeen lukijalle muodostuu tekstistä hyvin järjestäytynyt muistiedustus, joka on yhtenäinen ja muodostuu lauseiden merkityssisällöistä. Integraatiovaiheessa tekstin kautta saatu tietoaaines järjestäytyy uudelleen ja linkittyy lukijan aiempiin tietoihin, jolloin ymmärtäminen on syvällisempää kuin tekstipohjaisessa ymmärtämisessä. (McNamara, Kintsch, Songer & Kintsch 1996, 4.) Vaikka CI-malli pohjautuu luetun ymmärtämiseen, sitä voidaan tässä tutkimuksessa soveltaa myös kuullun ymmärtämiseen. Mallissaan Kintsch käyttää käsitteitä *tekstin ymmärtäminen* ja *lukija*, mutta yhtä hyvin tekstin ymmärtäminen voi olla myös *kuullun tekstin ymmärtämistä*, jolloin teksti esitetään kirjallisen muodon sijaan auditiivisena. Tällöin lukijana on *kuulija*, joka joutuu kuulemansa perusteella tekemään samanlaisia päätelmiä kuin lukija tekstiä lukiessaan. Erona on se, että lukija voi palata lukemaansa tekstiin, mutta kuulija kuulee tekstin yleensä vain kerran.

Lerkkasen ja Kintschin jaottelut perustuvat pitkälti kuullunymmärrysprosessiin ja siihen, mitä tapahtuu missäkin ymmärtämisen vaiheessa. Yhteistä jaotteluissa on se, että tiedon vastaanottaminen erotetaan omaksi vaiheekseen ymmärtämisestä ja tulkinnasta. Toisenlaisen jaon ovat tehneet Opitz ja Zbaracki (2004), joiden jako perustuu siihen, minkälaista ymmärtäminen voi olla. He jakavat kuullun ymmärtämisen viiteen osa-alueeseen: toistavaan, päättelevään, eläytyvään, arvioivaan ja erottavaan kuuntelemiseen. Eri osa-alueissa informaatiota kuunnellaan eri tavoin, sillä niissä painotetaan ja muistetaan eri asioita. Lisäksi Opitz ja Zbaracki korostavat, että kuunteleminen on kontekstisidonnaista, sillä kuuntelemiseen liittyy aina olennaisesti se ympäristö, jossa kuunteleminen tapahtuu.

Toistavassa kuuntelemisessä kiinnitetään huomiota kuullun informaation järjestykseen ja yksityiskohtiin sekä kerrataan kuultua omin sanoin. Lisäksi pohditaan sanojen merkityksiä ja sitä, kuinka niitä voidaan ryhmitellä. Toistavaa kuuntelemista on esimerkiksi yksittäisten sanojen poimiminen kuullusta tarinasta ja niiden merkitysten pohtiminen. Koska poimitut sanat voivat olla kuulijoille entuudestaan tuntemattomia, merkityksiä pohdittaessa hyödynnetään kuullun informaation kontekstia. Toistavaksi kuuntelemiseksi luetaan myös kuullussa informaatiossa olevien kieliopillisten rakenteiden ymmärtäminen. *Päättelevässä* kuuntelemisessä lapsi pystyy harjoittamaan niin kognitiivisia kuin metakognitiivisiakin taitoja. Päättelevää kuuntelemista ovat kuullusta informaatiosta tehdyt päätelmät ja analyysit sekä välitetyn viestin syvempi ymmärtäminen. Siihen liittyy myös taito pystyä palauttamaan kuullut asiat vielä myöhemmin mieleensä. Päättelevän kuuntelun taitoa voidaan harjoittaa ohjaamalla oppilaita kuullun informaation tulkittamisessa. Opettaja voi esimerkiksi pyytää oppilaita nostamaan tarinasta esille johtopäätöksiä tai ennakoimaan tulevia tapahtumia. Yksi hyvä päättelevän kuuntelemisen harjoitus on myös kuullun tarinan tiivistäminen omin sanoin. *Eläytyvässä* kuuntelemisessä tärkeiksi nousevat kuulijan henkilökohtaiset tuntemukset kuullusta informaatiosta sekä tulkinnan siitä. Eläytyvää kuuntelemista voidaan harjoitella esimerkiksi kuuntelemalla runoja ja tekemällä niistä tulkintoja. *Arvioiva* kuunteleminen tarkoittaa kuullun puheen ymmärtämistä, arvioimista ja analysoimista. Siinä kuulijalta vaaditaan kykyä kyseenalaistaa kuultu teksti. *Erottava* kuunteleminen rakentaa pohjaa kaikille edellä esitellyille kuullun ymmärtämisen osa-alueille. Erottavalla kuuntelemisellä tarkoitetaan kykyä erotella ääniä kielestä ja ympäristöstä. Lisäksi sillä tarkoitetaan kykyä havainnoida ympäristön non-verbaalista viestintää osana kuullunymmärrysprosessia. (Opitz & Zbaracki 2004.)

Tässä tutkimuksessa kuullun ymmärtäminen perustuu edellä esitettyyn Opitzin ja Zbarackin (2004) tekemään jaotteluun kuullun ymmärtämisen eri tavoista. Erityisesti tässä tutkimuksessa keskitytään toistavan, päättävän ja eläytyvän kuullun ymmärtämisen osaluokkiin. Edellä mainittuja kolmea osa-aluetta ei kuitenkaan käsitellä tai mitata kuullunymmärryskyselyssä erillisinä, vaan ne muodostavat yhdessä kokonaisuuden, jota tässä tutkimuksessa kutsutaan kuullun ymmärtämiseksi.

2.2 Sukupuoli ja koulumenestys kuullun ymmärtämisessä

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan kuullun ymmärtämistä suhteessa oppilaan sukupuoleen ja koulumenestykseen. Sukupuolten välisiä eroja kuullun ymmärtämisessä on tutkinut muun muassa Bacon (1992). Tutkimuksessa kuunneltiin espanjankielisiä tarinoita. Osallistujat (N = 50) jaettiin satunnaisesti kahteen ryhmään: ensimmäinen ryhmä kuuli ensin tarinan a ja sen jälkeen tarinan b, kun taas toinen ryhmä kuuli ensin tarinan b ja sen jälkeen tarinan a. Kuuntelemisen jälkeen osallistujat kertoivat haastattelussa käyttämistään kuullunymmärrysstrategioista ja kuullun ymmärtämisestään. Tutkimuksessa ei havaittu merkitsevää eroa kuullun ymmärtämisessä sukupuolten välillä kummankaan tekstin kohdalla. Toisenlaisen tuloksen sukupuolten välisistä eroista kuullun ymmärtämisessä ovat saaneet Lehto ja Anttila (2003). Heidän tutkimukseensa osallistui 107 oppilasta eri luokka-asteilta. Osallistujat kuuluivat kolme narratiivista ja kolme esitelmämuotoista tekstiä, jotka kaikki olivat osallistujille entuudestaan tuntemattomia. Tulokseksi saatiin, että tytöt saivat systemaattisesti korkeampia pistemääriä kuin pojat kaikissa kuullunymmärrystä mittaavissa tehtävissä. Havaitut erot olivat kuitenkin joko heikosti tai eivät lainkaan tilastollisesti merkitseviä.

Kalalahti (2014) määrittelee koulumenestyksen koulutodistuksen keskiarvona, koulu-myönteisyytenä (koulunkäynnistä pitämisenä) ja opiskeluvaikeuksina (koulunkäynnin sujumisena). Hän kuitenkin esittää, että kouluarvosanat toimisivat itsessään riittävänä mittarina koulumenestykselle. (Kalalahti 2014, 20 & 35.) Tutkimuksia koulumenestyksen yhteydestä kuullun ymmärtämiseen on raportoitu niukasti eikä niitä vaikuta olevan helposti saatavilla. Tämä tutkimus tuo näin arvokasta tietoa tutkimuskentälle tutkien koulumenestystä yhtenä kuullun ymmärtämiseen yhteydessä olevana tekijänä. Tässä tutkimuk-

sessä koulumenestyksellä tarkoitetaan äidinkielen ja kirjallisuuden sekä historian arvosanoja osallistujien viimeisimmässä koulutodistuksessa. Määritelmä rajoittuu edellä mainittuihin arvosanoihin, sillä äidinkieli ja kirjallisuus sekä historia ovat tämän tutkimuksen kannalta olennaiset oppiaineet: POPSin (2014, 185) mukaan kuullun ymmärtäminen on yksi äidinkielen ja kirjallisuuden osa-alue puhumisen ja luetun ymmärtämisen ohella, ja tutkimuksessa kuultava tarina on historia-aiheinen ja valittu historian oppikirjasta. Arvosanojen yhteyttä kuullun ymmärtämiseen tutkitaan erillisinä, jolloin niistä ei muodosteta yhteistä koulumenestystä mittaavaa keskiarvomittaria.

3 KUVALLISET MOODIT OPPIMISEN TUKENA

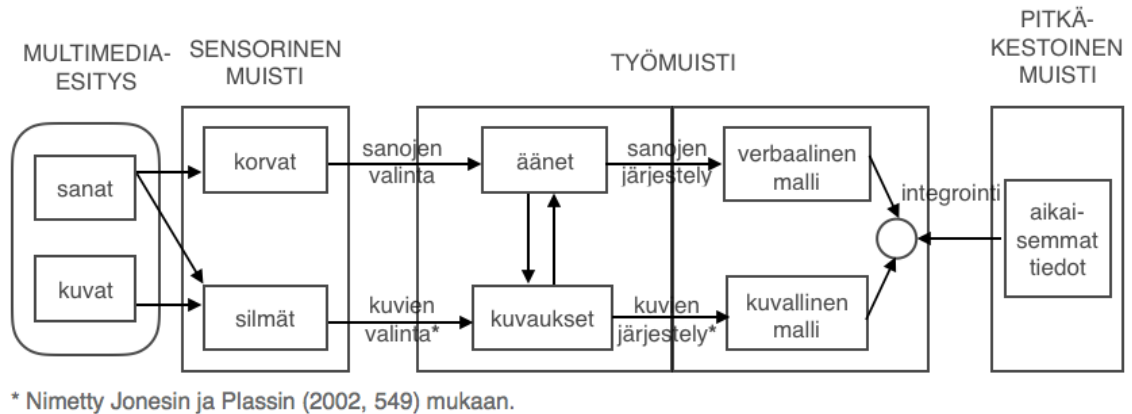
Multimodaalisuus on laajasti käytetty termi, vaikka se käsitteenä onkin tieteellisellä kentällä verrattain uusi. Multimodaalisuutta käsittelevien julkaisujen määrä on noussut eksponentiaalisesti sen jälkeen, kun se terminä keksittiin ensimmäisen kerran 1990-luvun puolivälissä. (Jewitt, Bezemer & O’Halloran 2016, 1.) Mediasanastossa multimodaalisuus on määritelty tarkoittamaan usean eri ilmaisumuodon yhdistymistä samassa esityksessä (Kuutti 2012, 129). Näitä ilmaisumuotoja kutsutaan joko moodeiksi tai modaliteeteiksi ja niitä ovat esimerkiksi teksti, kuva, asettelu, musiikki ja puhe (Jewitt ym. 2016, 2; Kress 2010, 79). Tässä tutkimuksessa näistä ilmaisumuodoista käytetään nimitystä *moodi*. Moodit ovat kulttuurisesti muotoiltuja ja niiden tarkoituksena on auttaa vastaanottajaa merkitysten muodostamisessa eli ymmärtämisessä (Kress 2010, 79). Jancsary ym. (2016) huomauttavat, ettei kaikkien asioiden ilmaiseminen ole kuitenkaan aina mahdollista tai tarkoituksenmukaista, sillä moodien käyttömahdollisuudet ovat kulttuurisidonnaisia. Tämä tarkoittaa sitä, että multimodaalisuutta ohjaavat kulttuuriset ja institutionaaliset ohjeet, normit ja konventiot, jotka kertovat, mikä on missäkin tilanteessa sopivaa ja tarkoituksenmukaista ja mikä ei. Tietyissä kulttuuriympäristössä samanlaiset merkitykset voidaan ilmaista eri moodien avulla. Kuitenkaan yksittäisten moodien merkitykset eivät ole kaikkialla samoja, vaan ne muuttuvat ajan kuluessa. Esimerkiksi modernissa länsimaisessa maailmassa visuaalisen informaation määrä ja laatu ovat lisääntyneet huomattavasti. (Jancsary ym. 2016, 182.)

Koska multimodaalisuuden termiä käytetään nykyään laajasti ja monissa eri yhteyksissä, sitä käytetään usein harhaanjohtavasti kuvaamaan ilmiötä kuin se olisi *merkitysten muodostamista* tai mahdollisuutta *kommunikoida* eri tavoilla (Jewitt ym. 2016, 1). Jewitt ym. (2016) väittävät, ettei multimodaalisuus tarkoita vain ihmisten käyttämiä ilmaisumuotoja merkitysten muodostamisessa. Toisin sanoen he ovat sitä mieltä, että multimodaalisuuden määrittäminen pelkkien moodien avulla on liian suppea, sillä se ei kuvaile tarkasti sitä käsitteellistä muutosta, jota tutkijat ovat multimodaalisuuden suhteen yrittäneet alleviivata. Esimerkiksi jotkut tieteenalat ovat erikoistuneet tutkimaan vain yhtä tai useampaa moodia, kuten kielitieteilijät, jotka tutkivat sekä puhetta että kirjoittamista. Tällaiset tieteenhaarat keskittyvät yksittäisiin moodeihin eivätkä systemaattisesti tutki niiden välisiä

yhteisvaikutuksia, joiden tutkimisen Jewitt ym. nimenomaan näkevät multimodaalisuudessa tärkeänä. He ovatkin hahmotelleet kolme pääolettamusta multimodaalisuuden määrittelemiseksi: (1) Merkityksiä muodostetaan erilaisten moodien avulla, joista jokainen tarjoaa niin selviä mahdollisuuksia kuin rajoituksiakin. (2) Merkitysten muodostaminen liittyy multimodaalisten kokonaisuuksien tuottamiseen. (3) Jos halutaan tutkia merkityksiä, täytyy huomioida kaikki moodit, jotta voidaan muodostaa täydellinen multimodaalinen kokonaisuus. Jewitt ym. myös muistuttavat, että multimodaalisuudessa olennaista on moodien liittyminen kulttuuriseen ja sosiaaliseen kontekstiin. (Jewitt ym. 2016, 1–3 & 5.)

3.1. Mayerin kognitiivinen teoria multimediaoppimisesta

Multimodaalisuuteen liittyy alakäsitteenä multimedia, joka on multimodaalisuuden yksi ilmenemismuoto (Kuutti 2012, 129). Multimedian käyttö kouluissa opetuksen tukena on lisääntynyt viime vuosina huomattavasti (Herrlinger ym. 2017, 685), ja sen käytön vaikutuksia oppimiseen tutkitaan jatkuvasti. Multimediaoppimisen uranuurtajan, Richard Mayerin (2014), kognitiivinen teoria multimediaoppimisesta perustuu kolmelle oppimista koskevalle periaatteelle. Niistä ensimmäinen sisältää oletuksen ihmisen tiedonkäsittelyjärjestelmän kaksikanavaisuudesta: toinen kanava perustuu visuaaliselle ja toinen auditiiviselle tietojen käsittelylle. Kun tieto suunnataan korville esimerkiksi non-verbaalisina ääninä tai narraatioina, ihminen alkaa työstää informaatiota auditiivisen tiedonkäsittelykanavan kautta. Kun tieto taas esitetään silmille esimerkiksi animaation tai videon muodossa, ihminen alkaa prosessoida sitä visuaalisen kanavan kautta. (Mayer 2014, 43 & 47.) Mayerin teoriaa on havainnollistettu kuviossa 1. Laatikot kuvaavat muistivarastoja (sensorinen muisti, työmuisti ja pitkäkestoinen muisti) ja nuolet kognitiivisia prosesseja (valitsemista, järjestämistä ja integrointia). Ylempi rivi kuvaa verbaalista tiedonkäsittelykanavaa ja alempi visuaalista. (Mayer 2014, 52.)



KUVIO 1. Mayerin kognitiivinen teoria multimediaoppimisesta (Mayer 2014, 52).
Tutkijoiden suomentama.

Toinen multimediaoppimisen periaate käsittää ajatuksen kaikkien tiedonkäsittelykanavien kapasiteettirajoituksista, jonka mukaan ihmisen on mahdollista työstää vain tietty määrä tietoa kussakin kanavassa samanaikaisesti. Esimerkiksi kun ihmiselle näytetään animaatiota, hänen on mahdollista pitää työmuistin visuaalisessa kanavassa vain muutama kuva yhtä aikaa. Tarinaa taas kuunnellessaan ihmisen on mahdollista pitää työmuistin verbaalisessa kanavassa samalla kertaa vain muutama sana. Mayer esittää, että ihmisten tiedonkäsittelykanavien kapasiteettirajoitukset johtavat lopulta vastaanotettavan informaation arvottamiseen, sillä heidän pitää päättää, mihin tietoihin kiinnitetään huomiota toisia enemmän. (Mayer 2014, 49–50.)

Kolmanteen multimediaoppimisen periaatteeseen sisältyy oletus ihmisen aktiivisesta tiedon prosessoinnista. Sen mukaan aktiivinen oppiminen edellyttää useiden yhteen sovitettujen kognitiivisten prosessien hyödyntämistä oppimisen aikana. Mayer erottaa näitä prosesseja yhteensä viisi, ja niiden tavoitteena on yhtenäinen mielensisäinen malli esitetystä asiasta. Jotta oppija voi saavuttaa multimedian avulla menestyksekkästä oppimista, häneltä vaaditaan näiden prosessien koordinoimista ja seuraamista. Ensinnäkin (1) oppijan tulee osata valita tarkoituksenmukaisia *sanoja* esitetystä tekstistä tai narraatiosta. Tällöin lukija kiinnittää huomiota vain multimediaesityksen tarkoituksenmukaisiin sanoihin, jotta hän voi luoda niistä *ääniä* työmuistissa. (2) Kun oppija valitsee tarkoituksenmukaiset *kuvat* multimediaesityksestä, hän kiinnittää huomiota vain sellaisiin kuviin, jotka ovat hänen tavoitteidensa mukaisia. Edellä kuvatun kaltaisten tarkoituksenmukaisten kuvien ja sanojen avulla oppijan on mahdollista luoda työmuistiin *kuvauksia* esitetyistä asioista. (3) Kun

oppija järjestää valitsemansa *sanat* yhtenäiseksi verbaaliseksi esitykseksi, hän luo yhteyksiä valittujen sanojen välille. Näiden yhteyksien avulla hänen on mahdollista luoda työmuistiin yhtenäinen *verbaalinen malli*. (4) Kun oppija järjestää valitut *kuvat* yhtenäiseksi kuvalliseksi esitykseksi, hän rakentaa yhteyksiä valittujen kuvien välille, joiden avulla hän rakentaa yhtenäisen *visuaalisen mallin* työmuistiin. Viimeisessä vaiheessa, (5) *integroitivaiheessa*, oppija luo yhteyksiä muodostamiensa verbaalisten ja visuaalisten mallien sekä omien aikaisempien tietojensa välille. Tämä edellyttää pitkäkestoisessa muistissa olevan tiedon aktivoimista ja tuomista työmuistin käyttöön (Mayer 2014, 50–51). (Ks. kuvio 1 s. 13.) Oppija voi siirtyä edellä kuvatuista prosesseista toisiin prosesseihin monin eri tavoin. Näin ollen prosesseja ei välttämättä hyödynnetä edellä kuvatussa järjestyksessä, vaan oppija voi liikkua niiden välillä joustavasti ja esimerkiksi palata käyttämään samoja prosesseja uudestaan. (Mayer 2014, 54–58.) Mayerin teoriassa on yhtäläisyyksiä Kintschin (McNamara ym. 1996) CI-mallin kanssa: Molemmissa tieto vastaanotetaan ensin sellaisenaan, minkä jälkeen siitä tehdään päätelmiä ja se järjestellään yhtenäiseksi muistiedustukseksi. Lopuksi järjestelty tieto integroidaan oppijan aikaisempiin tietoihin.

Mayerin teorian kanssa samansuuntaisia tutkimustuloksia ovat saaneet Jones ja Plass (2002) sekä Plass, Chun, Mayer ja Leutner (1998). Jones ja Plass (2002) tutkivat, miten kuuntelemisen aikana annetut kirjalliset ja kuvalliset vihjeet ovat yhteydessä opiskelijoiden kuullun ymmärtämiseen ja uusien vieraskielisten sanojen omaksumiseen kuullusta tekstistä. Tutkimukseen osallistui 171 englanninkielistä opiskelijaa. Osallistujat jaettiin satunnaisesti neljään ryhmään sen mukaan, millaisia vihjeitä heillä oli käytettävissään kuuntelemisen aikana: (1) ei vihjeitä, (2) vain kirjallisia vihjeitä, (3) vain kuvallisia vihjeitä ja (4) sekä kirjallisia että kuvallisia vihjeitä. Osallistujat kuulivat ranskankielisen intiaaneista kertovan historiallisen tarinan, minkä jälkeen heidän piti tiivistää kuulemansa. Kolmen viikon kuluttua sama mittaus toistettiin ilman tarinan kuuntelemista. Tulokseksi saatiin, että osallistujien sanavarasto karttui eniten, kun heillä oli sekä kirjallisia että kuvallisia vihjeitä kuuntelemisen tukena. Vähiten sanavarasto karttui, kun osallistujilla ei ollut mitään vihjeitä saatavilla. Lisäksi saatiin selville, että pitkäaikaisen muistamisen kannalta kuvalliset vihjeet ovat kirjallisia tärkeämpiä. Plassin ym. (1998) tutkimuksessa 103 englanninkielistä korkeakouluopiskelijaa harjoittelivat tarinan avulla saksan kielen sanastoa multimediympäristössä. Tarinan ymmärtämisen tueksi opiskelijoiden oli mah-

dollista valita kirjallisia ja kuvallisia vihjeitä esimerkiksi vieraiden sanojen kohdalla. Tulokseksi saatiin, että parhaiten saksan kielen oppimisessa menestyivät ne opiskelijat, jotka käyttivät apunaan molempia, sekä kuvallisia että kirjallisia vihjeitä.

Mayerin teoriaa tukee myös Herrlingerin ym. (2017) tutkimus, jossa he selvittivät, edistävätkö kuvat biologian tekstin oppimista. Tutkimukseen osallistui 137 saksankielistä neljäsluokkalaista neljästä eri koulusta. Osallistujat jaettiin satunnaisesti neljään ryhmään: (1) vain kirjoitettu teksti, (2) kirjoitettu teksti ja kuvat, (3) vain puhuttu teksti ja (4) puhuttu teksti ja kuvat. Ensimmäisellä tutkimuskerralla teksti käsitteli yleisesti sydämen toimintaa ja verenkiertojärjestelmää, ja toisella kerralla se keskittyi kuvailemaan sydämen rakennetta ja verenkiertoprosessia. Tekstiin tutustumisen jälkeen jokainen täytti tekstiä käsittelevän monivalintatestin. Tulokseksi saatiin, että oppimistulokset olivat parempia, kun tekstin tukena oli kuvia, verrattuna tilanteeseen, jossa tarjolla oli pelkkä teksti. Lisäksi havaittiin, että kuultu teksti oli kuvien ohella parempi vaihtoehto kuin kirjoitettu teksti.

Sekä Mayerin teorian että Jonesin ja Plassin (2002), Plassin ym. (1998) ja Herrlingerin ym. (2017) tutkimusten perusteella voidaan olettaa, että kuvallinen havainnollistaminen parantaa kuullun ymmärtämistä. On kuitenkin huomioitava, että sekä Jonesin ja Plassin (2002) että Plassin ym. (1998) tutkimuksissa kuullun ymmärtämistä tutkittiin vieraskielisillä puhujilla, ja Herrlingerin ym. (2017) tutkimuksessa osallistujat olivat natiiveja mutta saksankielisiä. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, miten kuvallinen havainnollistaminen tukee suomea äidinkielenään puhuvien kuullun ymmärtämistä. Lisäksi Herrlingerin ym. (2017) tutkimuksessa kuullun ymmärtämistä tutkittiin biologian tietotekstin avulla, jossa korostuivat opetettavat käsitteet ja faktatieto. Sen sijaan tässä tutkimuksessa kuullun ymmärtämistä tutkitaan historian oppikirjan kerronnallisuuteen pohjautuvan tekstin avulla.

Mayerin kognitiivista multimediaoppimisteoriaa on syytetty sen sisältämästä kompromissista: Yleensä kahden kanavan tai tiedonkäsittelyjärjestelmän erot jaetaan niin, että keskitytään joko sensorisiin (auditiivinen ja visuaalinen) tai esityksellisiin moodeihin (verbaalinen ja kuvallinen). Mayer käyttää teoriassaan kompromissia, sillä hän esittää, että visuaaliselle ja kuvalliselle informaatiolle on olemassa oma tiedonkäsittelykanavansa ja auditiiviselle ja verbaaliselle omansa. (Gyselinck, Jamet & Dubois 2008, 357.) Mayer

tekee siis poikkeuksen jaottelemalla moodit eri tavalla kuin yleensä on tapana. Gyselinck ym. (2008) kritisoivat Mayerin teoriaa myös siitä, että sen mukaan visuaalinen työmuisti voi ylikuormittua, jos materiaaleja esitetään liikaa saman moodin kautta. Gyselinck ym. väittävät, ettei mikään suoraan osoita, että työmuistin visuaalinen alue olisi ylikuormittunut. Heidän mukaansa selitys ongelmaan löytyy muualta. He esittävät, että verbaalisen ja kuvallisen informaation samanaikainen esittäminen stimuloi samalla kertaa myös visuaalista kanavaa. Jos informaatio esitetään liian nopeasti, lukijan saattaa olla vaikea koodata kaikkea esitettyä tietoa. Tällaisessa tapauksessa ongelma ei ole varastoinnin rajallisuudessa tai visuaalisen työmuistin prosessoinnissa (kuten Mayer esittää), vaan koko aisti-prosessia edeltävässä vaiheessa. Tästä näkökulmasta käsin aistitason sensoristen kanavien ja aistikanavien välinen ero työmuistissa näyttää heidän mielestään täsmällisemmältä kuin Mayerin esittämä kompromissi. (Gyselinck ym. 2008, 360.)

Parempana vaihtoehtona Mayerin teorialle Gyselinck ym. (2008) esittävät Schnotzin tekstin ja kuvan ymmärtämisen integroidun mallin, jossa lukija rakentaa ensin pinnallisen esityksen tekstistä. Tästä esityksestä hän muodostaa semanttisen ehdotuksellisen mallin, jota hän käyttää mielensisäisen mallin rakentamiseen. Ehdotuksellinen ja mielensisäinen malli ovat vuorovaikutuksessa keskenään ja rikastuttavat toisiaan. Mielensisäinen malli rakentuu ehdotuksellisen mallin pohjalta ja aiheuttaa siihen uuden informaation sisällyttämistä. Jos tilanteeseen liittyy kuvia, aistiprosessien ajatellaan aiheuttavan muistiin kuvallisia esityksiä. Näiden vaiheiden jälkeen seuraa semanttisen integraation vaihe, jossa kuvalliset esitykset liitetään yhteen tekstin pohjalta muodostettujen semanttisten mallien kanssa. Tällä tavalla muodostunut mielensisäinen malli on erilainen kuin aistien muodostamat esitykset, koska se riippuu mallinmuodostusprosessin sisältämisestä valinnoista ja henkilön aikaisemmista tiedoista ja taidoista, on abstraktimpi eikä riipu esityksessä käytetyistä moodeista. (Gyselinck ym. 2008, 358.)

Schnotzin malli eroaa Mayerin mallista siinä, että se olettaa, että niin verbaalinen kuin kuvallinenkaan informaatio eivät välttämättä yhdisty tiettyyn moodiin vaan voivat ilmaista myös muita aistinvaraisia moodeja. Toisin kuin Mayer, Schnotz tekee tarkan eron kognitiivisen tason esitysmuotoisten kanavien ja aistitason sensoristen kanavien välillä. Malleilla on myös yhteisiä käsityksiä: molemmat edellyttävät, että työmuistisysteemin kapasiteetti on rajallinen, ja molemmat olettavat, että on olemassa eri kanavat verbaalisen ja kuvallisen informaation työstämiseen ja varastoitumiseen. (Gyselinck ym. 2008, 358–

359.) Tässä tutkimuksessa taustateorianä käytetään Mayerin kognitiivista teoriaa multimediaoppimisesta, koska sitä on käytetty teoreettisena taustana myös tässä tutkimuksessa aiemmin esitellyissä tutkimuksissa (ks. Herrlinger ym. 2017; Jones & Plass 2002; Plass ym. 1998).

3.2 Oppijan kognitiivisten ominaisuuksien merkitys multimediaoppimisessa

Multimediaoppimisen kognitiiviseen teoriaan liittyy kolme muistivarastoa: sensorinen muisti, työmuisti ja pitkäkestoinen muisti (Mayer 2014, 52; ks. kuvio 1 s. 13). Sensorisella muistilla eli aistimuistilla tarkoitetaan aistitietojen varastoa, ja se on edellä mainituista muistivarastoista lyhytaikaisin. Aistitietoa kertyy ihmiselle kaikkien aistien, kuten näkemisen ja kuulemisen, kautta. Aistimukset pysyvät sensorisessa muistissa vain lyhyen aikaa, mutta kuitenkin niin kauan, että niistä muodostuu tulkinta. Siitä huolimatta sensorisen muistin kapasiteetti on suuri, sillä aistiihan ihminen koko ajan ympärillään olevia asioita eri aistien kautta. (Nolen-Hoeksema, Fredrickson, Loftus & Wagenaar 2009, 273–274.) Multimediaesitykseen sisältyvät kuvat ja sanat tulevat suoraan oppijan sensoriseen muistiin silmien ja korvien kautta. Visuaalisessa sensorisessa muistissa esityksen kuvat säilyvät vain pienen hetken. Vastaavasti puhutut sanat ja muut äänet säilyvät vain hetken auditiivisessa sensorisessa muistissa. (Mayer 2014, 52.)

Multimediaoppimiseen liittyvät keskeiset muistitoiminnot tapahtuvat keskitetysti työmuistissa. Työmuistia käytetään tietojen lyhytkestoiseen varastointiin ja tiedon palauttamiseen pitkäkestoisesta muistista aktiiviseen käyttöön. Esimerkiksi jos ihminen lukee tekstiä, mihin sisältyy tietoista tarkkaavaisuuden suuntaamista, muistitoiminta tapahtuu työmuistissa. (Mayer 2014, 53.) Asioita koodataan työmuistiin sekä fonologisesti että visuaalisesti. Fonologisessa koodaamisessa asiat talletetaan muistiin ääninä ja visuaalisessa koodaamisessa mielensisäisinä kuvina. Fonologisen ja visuaalisen tiedon säilyttäminen ja työstäminen tapahtuvat aivojen eri osissa: akustisen informaation säilyttäminen ja työstäminen tapahtuu fonologisessa silmukassa, kun taas niin kutsuttu visuaalis-avaruudellinen luonnoslehti säilyttää ja työstää visuaalista ja avaruudellista informaatiota. (Nolen-Hoeksema ym. 2009, 277 & 279.) Niitä molempia johtaa episodinen puskuri, jonka kautta ne ovat vuorovaikutuksessa keskenään ja jonka oletetaan yhdistävän kielellistä, visuaalis-avaruudellista ja muuta tietoa yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi (Kalakoski 2007, 85; Nolen-

Hoeksema ym. 2009, 280.) Työmuistin kapasiteetti on rajallinen, vain 5–9 yksikköä. (Nolen-Hoeksema ym. 2009, 281). Pitkäkestoinen muisti vastaa ihmisen tiedon varastoa. Toisin kuin työmuistissa, pitkäkestoisessa muistissa voi säilyä pitkiä aikoja laajasti tietoa. Jos pitkäkestoiseen muistiin tallennettuja tietoja halutaan ajatella aktiivisesti, ne täytyy ennen työstämistä palauttaa työmuistiin. (Mayer 2014, 53–54.)

Vaikka Mayerin teoriaan liittyy kaikki kolme muistivarastoa, tässä tutkimuksessa osallistujien kognitiivisena ominaisuutena mitataan työmuistin kapasiteettia. Vaikka Baddeley, Eysenck ja Anderson (2010) erottelevat työmuistin ja lyhytkestoisen muistin toisistaan, tässä tutkimuksessa niitä käytetään Mayerin (2014) mukaisesti synonyymeinä. Vaikka Mayer ei suoraan mainitse niiden tarkoittavan samaa, hän esittää työmuistin tehtävinä sellaisia asioita, jotka Baddeley ym. määrittelevät kuuluvan lyhytkestoiselle muistille. (Ks. Mayer 2014, 53 & Baddeley ym. 2010, 9.) Työmuistin kapasiteettia voidaan mitata digit span -testeillä, joissa tarkoituksena on pitää mielessä pieni määrä materiaalia lyhyen aikaa (ks. Baddeley ym. 2010, 20). Myös Mayer esittää muistin laajuutta mittaavat digit span -testit perinteisenä tapana mitata ihmisen kognitiivista kapasiteettia (Mayer 2014, 49).

Lisäksi tässä tutkimuksessa tutkitaan multimediaoppimista ja muun muassa sitä, miten työmuistin kapasiteetti on yhteydessä kuullun ymmärtämiseen. Työmuistin kapasiteetin ja kuullun ymmärtämisen välisestä yhteydestä on aikaisemmissa tutkimuksissa saatu ristiriitaisia tuloksia. Florit, Roch, Altoè ja Levorato (2009) tutkivat, miten muistitaidot vaikuttavat tekstin ymmärtämiseen esikoulussa. Tutkimukseen osallistui 84 neljä- ja viisivuotiasta lasta. Heiltä mitattiin kuullun tarinan ymmärtämistä, työmuistin kapasiteettia etu- ja takaperin tehdyillä sanatesteillä sekä sanaston hallintaa. Tulokseksi saatiin, että työmuistin kapasiteetti ennusti yksilöllistä vaihtelua kuullun ymmärtämisessä, kun kielelliset taidot oli ensin kontrolloitu. Toisenlaisen tuloksen ovat saaneet Andringa, Olsthoorn, van Beuningen, Schoonen ja Hulstijn (2012). Heidän tutkimuksensa tavoitteena oli selittää yksilöllisiä eroja kuullun ymmärtämisessä sekä äidinkielisillä että vieraskielisillä puhujilla. Tutkimukseen osallistui 121 hollantia äidinkielenään ja 113 hollantia vieraana kielenä puhuvaa aikuista, joiden kielellisiä ja ei-kielellisiä kognitiivisia taitoja mitattiin kuullun ymmärtämiseen perustuvilla testeillä. Tulokseksi saatiin, että työmuistin kapasiteetti ei selittänyt yksilöllistä vaihtelua kuullun ymmärtämisessä kummassakaan

ryhmässä. Tämä tutkimus tuo lisätietoa edellä esitettyyn problematiikkaan työmuistin kapasiteetin ja kuullun ymmärtämisen välisestä yhteydestä.

Mayer esittää multimediaoppimisen kognitiivisessa teoriassaan oppijan kognitiiviselle kapasiteetille asetetut kolme rajoitusta, jotka koskevat asiankuulumattoman ja keskeisen tiedon erottelua sekä tarkoituksenmukaisen tiedon valintaa. Näitä rajoituksia ovat: (1) *Asiaankuulumattoman* tiedon tai materiaalin käsittely ei tue oppijan oppimistavoitteita ja on seurausta vähäisestä suunnittelusta. Esimerkiksi tilanteessa, jossa kuva on tulostettu yhdelle ja kuvateksti toiselle sivulle, eri papereiden läpikäyminen kuluttaa tarpeettomasti oppijan kognitiivista kapasiteettia. (2) *Keskeinen* tiedon käsittely viittaa niihin kognitiivisiin prosesseihin, joiden tarkoituksena on esitetyn multimediamateriaalin järjestäminen työmuistiin mielensisäisiksi malleiksi. Tämän kaltaista tekstin käsittelyä on esimerkiksi tarkoituksenmukaisen tiedon valitseminen esitetystä materiaalista. (3) *Tuottavassa* tiedon käsittelyssä oppija järjestee uudelleen vastaanotettavan tiedon ja integroi sitä aiempiin tietoihinsa. Tuottava käsittely edellyttää onnistuakseen oppijan aktiivista tiedonkäsittelyä ja motivaatiota. Oppijalla on rajoitettu määrä kognitiivista kapasiteettia käsitellä tietoa työmuistin eri kanavissa oppimisen aikana. Tämän takia esimerkiksi asiaankuulumattomassa tiedon käsittelyssä käytettyä kapasiteettia ei voi hyödyntää keskeisessä tai tuottavassa tiedon käsittelyssä. Näihin kolmeen tiedonkäsittelytapaan käytetty kapasiteetti ei voi ylittää oppijan kognitiivista kapasiteettia. Jos oppija lisää jonkin tyyppistä tiedonkäsittelyä, hänen täytyy vähentää toisia tiedonkäsittelytapoja. (Mayer 2014, 59–61.)

Mayer huomauttaa, että oppijan työmuistin kapasiteetilla on vaikutusta siihen, millaiset kyvyt hänellä on suoriutua edellä kuvatuista tiedon käsittelyn vaatimuksista. Esimerkiksi ne, joilla on paremmat aikaisemmat tiedot, hyötyvät lähtötiedoistaan toisia enemmän keskeisissä ja tuottavissa prosesseissa, sillä käsiteltävä materiaali on heille entuudestaan tuttua. Oppijat eroavat toisistaan myös muiden kuin työmuistin kapasiteetin ja lähtötietojen osalta. Esimerkiksi samanlainen multimediatunti voi olla toisille oppijoille ylikuormittava, kun taas toisille tunti on kuormittavuudeltaan sopivalla tasolla. Mahdolliseen ylikuormittuneisuuteen voivat lisäksi vaikuttaa oppijan taidot, tiedot, hänen tiedonkäsittelykapasiteettinsa laajuus sekä erilaiset uskomukset, jotka voivat kohdistua esimerkiksi siihen, miten oppimisen uskotaan tapahtuvan. (Mayer 2014, 61.)

Työmuistin kognitiivista kuormittumista multimediaoppimisessa on tutkinut muun muassa Acha (2009). Hän tutki itseohjautuvien multimediaohjelmien avulla, miten kolme erilaista esitystapaa tukevat lasten kielen oppimista. Osallistujina oli 135 englanninkielistä kolmas- ja neljäsluokkalaista lasta, jotka lukivat lyhyen, tietokoneohjelmien avulla valkokankaalle heijastetun espanjankielisen tarinan. Tarinasta valikoitiin kaksitoista lapsille ennalta tuntematonta avainsanaa, joista osalle lapsista annettiin kirjallisia, osalle visuaalisia ja osalle sekä kirjallisia että visuaalisia vihjeitä. Ne lapset, jotka saivat vain kirjallisia vihjeitä, muistivat sanojen käännökset paremmin kuin ne, jotka saivat joko samanaikaisesti sekä visuaalisia että kirjallisia tai ainoastaan visuaalisia vihjeitä. Saatu tulos tukee aikaisempia tutkimuksia kognitiivisesta kuormituksesta tietokoneavusteisessa oppimisympäristössä ja osoittaa, että työmuistin kapasiteettirajoitukset haittaavat oppijoiden oppimisprosesseja.

Kognitiivista kuormittuneisuutta ovat tutkineet myös Chen, Hsieh ja Kinshuk (2008) sekä Mendelson ja Thorson (2004). Chen ym. (2008) tutkivat, miten oppijoiden, joilla oli erilaiset visuaaliset ja verbaaliset kapasiteetit, suoritukset eroavat toisistaan mobiiliavusteisessa oppimisympäristössä. Tutkimukseen osallistui 156 kiinankielistä opiskelijaa. Heidät luokiteltiin neljään ryhmään: (1) korkea sekä visuaalinen että verbaalinen kapasiteetti, (2) korkea visuaalinen ja matala verbaalinen kapasiteetti, (3) matala visuaalinen ja korkea verbaalinen kapasiteetti, ja (4) matala sekä visuaalinen että verbaalinen kapasiteetti. Kaikkien ryhmien oli tarkoitus oppia englannin kielen sanastoa matkapuhelimen näytöltä neljässä eri olosuhteessa: (1) vain englanninkielisiä sanoja, (2) englanninkieliset sanat kirjallisilla vihjeillä, (3) englanninkieliset sanat kuvallisilla vihjeillä, ja (4) englanninkieliset sanat sekä kirjallisilla että kuvallisilla vihjeillä. Tulokseksi saatiin, että sanat pelkillä kuvallisilla vihjeillä auttoivat eniten niitä opiskelijoita, joilla oli korkea visuaalinen ja matala kielellinen kapasiteetti. Kun tarjolla oli sekä kuvallisia että kirjallisia vihjeitä, niistä hyötyivät eniten opiskelijat, joilla oli korkea sekä visuaalinen että verbaalinen kapasiteetti. Mikäli tietoa tarjottiin liikaa, se ei ollut hyödyllistä opiskelijoille, joilla oli sekä matala visuaalinen että matala verbaalinen kapasiteetti, sillä liika tieto lisäsi merkittävästi heidän kognitiivista kuormittuneisuuttaan.

Mendelson ja Thorson (2004) tutkivat 123 ensimmäisen vuoden yliopisto-opiskelijan uutistarinoiden ymmärtämistä. Osallistujat jaettiin kahteen ryhmään sen perusteella, minkälaisia uutistarinoita he saivat: (1) henkilökohtaiset tarinat kuvilla ja ilman kuvia ja (2)

ammattilliset tarinat kuvilla ja ilman kuvia. Kun verrattiin matalan ja korkean verbaalisen kapasiteetin opiskelijoita, havaittiin, että korkean verbaalisen kapasiteetin opiskelijat palauttivat mieleen enemmän uutistarinoita, kun kuvia ei ollut käytettävissä. Vastaavasti matalan verbaalisen kapasiteetin oppijat muistivat tarinoita enemmän, kun kuvia oli saatavilla. Lisäksi kuvat näyttivät häiritsevän uutistarinoiden ymmärtämistä niillä opiskelijoilla, joiden verbaalinen kapasiteetti oli korkea. Sen sijaan visuaalinen kapasiteetti ei enustanut opiskelijoiden mieleen palauttamisen taitoja, mikä tosin johtunee siitä, että kaikki tutkimuksessa käytetyt mittarit olivat ensisijaisesti verbaalisessa muodossa, jolloin opiskelijoille ei tarjottu mahdollisuutta vahvistaa visuaalista muistiaan.

Achan (2009), Chenin ym. (2008) ja Mendelsonin ja Thorsonin (2004) tutkimukset osoittavat, ettei Mayerin (2014) esittämä visuaalisverbaalinen kaksikanavaisuus ole aina kaikille oppijoille tehokkain tapa oppia. Kuitenkin Jonesin (2009) tutkimuksessa kapasiteetiltaan erilaiset oppijat hyötyivät eniten kaksikanavaisuudesta. Hän tutki oppijoiden, joilla oli matala tai korkea avaruudellinen tai verbaalinen kapasiteetti, toisen kielen kuulun ymmärtämistä ja sanaston oppimista multimediaoppimisympäristössä. Osallistujat (N = 171) kuuluivat ranskankielisen tekstin, minkä aikana tekstiä havainnollistettiin seuraavin tavoin: (1) ei lainkaan vihjeitä, (2) vain kirjallisia vihjeitä, (3) vain kuvallisia vihjeitä ja (4) sekä kirjallisia että kuvallisia vihjeitä. Tulokseksi saatiin, että kapasiteeteiltaan erilaiset oppijat pärjäsivät toisen kielen kuullun ymmärtämisessä ja sanaston oppimisessa parhaiten silloin, kun tarjolla oli sekä kirjallisia että kuvallisia vihjeitä.

Multimediaoppimista voidaan tarkastella myös oppijoiden oppimistyylien näkökulmasta. On tutkimuksia, joiden mukaan toiset oppijat hyötyvät erilaisista havainnollistamiskeinoista enemmän kuin toiset. Esimerkiksi Thomas ja McKay (2010) saivat tutkimuksessaan selville, että oppijoiden oppimistyyli vaikutti siihen, millaisesta havainnollistamisesta he parhaiten hyötyivät. Osallistujat (N = 41) edustivat kolmea oppimistyyliä: verbaalista, kohde-visuaalista ja visuaalis-avaruudellista. Oppijoiden tekstin ymmärtämistä tutkittiin kolmen eri asetelman kautta: pelkän tekstin, tekstin ja kuvien sekä tekstin ja kaaviokuvan avulla. Tulokseksi saatiin, että oppijoiden oppimistulokset paranivat, kun materiaalit vastasivat heidän oppimistyyliään. On tutkimustuloksia myös siitä, että oppimistyyleiltään erilaiset oppijat hyötyvät kuitenkin eniten opetuksen kaksikanavaisuudesta Leutnerin ja Plassin (1998) tutkimukseen osallistui 103 natiivia englannin kielen puhujaa

tarkoituksenaan opetella saksan kieltä. Luetun ymmärtämisen aikana heille tarjottiin visuaalisia ja kirjallisia vihjeitä. Tulokseksi saatiin, että visuaaliset oppijat hyötyivät enemmän visuaalisista ja verbaaliset oppijat enemmän kirjallisista vihjeistä. Kuitenkin sekä visuaaliset että verbaaliset oppijat oppivat parhaiten kaksikanavaisuuden kautta eli silloin, kun tarjolla oli sekä visuaalisia että kirjallisia vihjeitä.

4 TUTKIMUSONGELMAT

Tutkimuksen päätarkoituksena on selvittää, eroaako viidesluokkalaisten kuullun ymmärtäminen, jos he näkevät kuuntelemisen aikana kuultua havainnollistavia kuvia verrattuna tilanteeseen, jossa kuvia ei nähdä, ja jos eroaa, niin millä tavoin. Pääkysymystä syvennetään seuraavien alakysymysten avulla:

1. Eroaako viidesluokkalaisten kuullun ymmärtäminen sukupuolten välillä kuvattomassa ja kuvallisessa ryhmässä, ja jos eroaa, niin millä tavoin?
2. Onko koulumenestys yhteydessä viidesluokkalaisten kuullun ymmärtämiseen kuvattomassa ja kuvallisessa ryhmässä, ja jos on, niin millä tavoin?
3. Onko työmuistin kapasiteetti yhteydessä viidesluokkalaisten kuullun ymmärtämiseen kuvattomassa ja kuvallisessa ryhmässä, ja jos on, niin millä tavoin?

Oletuksena on, että kuullun ymmärtäminen on parempaa kuvien kanssa kuin ilman eli osallistujat, jotka näkevät kuvia kuuntelemisen aikana, saavat korkeampia pistemääriä kuullunymmärryskyselystä kuin ne, jotka eivät kuvia näe. Tätä väitettä tukee Mayerin (2014) kognitiivinen teoria multimediaoppimisesta, jonka mukaan asioiden tallentaminen pitkäkestoiseen muistiin helpottuu, kun informaatio jakautuu kahdelle kanavalle, esimerkiksi verbaaliselle ja visuaaliselle. Edellä esitettyä väitettä kuullun ymmärtämisen eroista kuvallisessa ja kuvattomassa ryhmässä tukevat myös Jonesin ja Plassin (2002), Plassin ym. (1998) ja Herrlingerin ym. (2017) tutkimukset.

Sukupuolten välisistä eroista kuullun ymmärtämisessä on saatu ristiriitaisia tuloksia: Lehdon ja Anttilan (2003) tutkimuksessa tyttöjen havaittiin saavan poikia korkeampia pistemääriä kuullunymmärryskyselystä, kun taas Baconin (1992) tutkimuksessa miesten ja naisten välillä eroja ei havaittu. Koska kuullun ymmärtäminen on yksi äidinkielen ja kirjallisuuden osa-alue (POPS 2014, 185), ja koska kuullunymmärryskyselyn pohjana on historian tarina, oletetaan, että korkeammat kyselypistemäärät ovat yhteydessä korkeisiin ja matalat pistemäärät vastaavasti heikkoihin äidinkielen ja kirjallisuuden ja historian arvosanoihin. Työmuistin kapasiteetin yhteydestä kuullun ymmärtämiseen on olemassa ristiriitaisia tutkimustuloksia: Floritin ym. (2009) tutkimus tukee väitettä työmuistin kapa-

siteetin ja kuullun ymmärtämisen välisestä yhteydestä, mutta Andringan ym. (2012) tutkimuksessa tulokset olivat päinvastaisia. Näin ollen tarkkaa hypoteesia ei voida tutkimuskirjallisuuden perusteella muodostaa.

5 TUTKIMUSMENETELMÄ

5.1 Osallistujat

Tutkimukseen osallistui 65 viidesluokkalaista (31 tyttöä ja 34 poikaa). Osallistujat olivat saman varsinaissuomalaisen koulun rinnakkaisluokilta. Osallistujista 61 merkitsi äidinkielekseen suomen, ja neljä jätti vastaamatta kysymykseen. Lisäksi osallistujilta kysyttiin äidinkielen ja kirjallisuuden sekä historian arvosanat. Osallistujat jaettiin satunnaisesti kahteen ryhmään, joista toinen vain kuuli tarinan (kuvatön ryhmä) ja toinen näki tarinan kuuntelemisen ohella sitä havainnollistavia kuvia (kuvallinen ryhmä). Satunnaisjako tehtiin luokittain niin, että puolet saman luokan oppilaista suorittivat kuullun ymmärtämistä mittaavan osion kuvallisena ja puolet kuvattomana.

Osallistujat valittiin samasta koulusta, millä minimoitiin paikkakunnan ja koulun vaikutus tutkimustuloksiin. Kyseinen koulu valittiin, koska siellä viidesluokkalaisten oppilaiden lukumäärä oli riittävän suuri. Koulun valinnassa otettiin lisäksi huomioon osallistujien äidinkieli, sillä sen ei haluttu muodostuvan taustamuuttujaksi ja sitä kautta vaikuttavan tutkimustuloksiin. Osallistujien luokka-asteeksi valittiin viides, koska viidesluokkalaisten kielellisten taitojen katsottiin olevan riittävät tutkimuksen suorittamiseksi. He osaavat lukea, jolloin he pystyvät seuraamaan kirjallisia ohjeita sujuvasti sekä suoriutumaan kuullunymmärryskyselystä itsenäisesti. Lisäksi historia on heille oppiaineena uusi, joten historian oppikirjojen tekstit eivät ole heille niin tuttuja kuin esimerkiksi kuudesluokkalaisille, jolloin voidaan olettaa, että heillä ei ole vielä niin varmaa mielipidettä oppiaineesta tai käsitystä siitä, kuinka hyviä he siinä ovat. Jokaiselta tutkimukseen osallistujalta saatiin tutkimuslupa (liite 1).

5.2 Materiaalit

Työmuistitesti

Työmuistitesti sovellettiin WISC:n (Wechsler Intelligence Scale for Children; Wechsler 1984) standardoitujen digit span -testien pohjalta tähän tutkimukseen sopivaksi. Valmista testiä muokattiin, jotta oli mahdollisuus mitata luokkahuonetilassa kaikkien luokassa ole-

vien työmuistin kapasiteettia yhtä aikaan. Digit span -testeissä materiaali esitetään useimmiten eripituisten lukujonojen muodossa, jolloin tarkoituksena on toistaa ne yksi kerrallaan oikeassa järjestyksessä ilman virheitä. Aluksi lähdetään liikkeelle lyhyemmistä lukujonoista, minkä jälkeen siirrytään pidempiin jonoihin. (Baddeley ym. 2010, 19–20.) Työmuistitesti tehtiin videon (saatavissa kirjoittajilta) muotoon. Videon alussa oli lyhyt esittely koko tutkimuksen aiheesta, eettisyydestä ja sen tekijöistä (ks. työmuistivideon litterointi liitteestä 2). Työmuistitestin tehtävissä videolla näkyvät lukujonot piti kirjoittaa vastauspaperille (liite 3) päinvastaisessa järjestyksessä (esim. lukujono 1234 piti kirjoittaa muodossa 4321), sillä se testaa työmuistin kapasiteetin lisäksi myös tarkkaavaisuutta (Hoshi ym. 2000, 339). Koska tarkkaavaisuus on kuullun ymmärtämisessä tärkeässä osassa (Cárdenas-Hagan 2016, 31 & 33), tässä tutkimuksessa haluttiin käyttää työmuistitestiä, joka yhdistää tarkkaavaisuuden ja työmuistin kapasiteetin mittaamisen.

Työmuistivideo oli sama kaikille osallistujille. Videon alussa oli testin tekemiseen liittyvät ohjeet. Niiden jälkeen videolla tulevilla kolmella harjoitustehtävällä osallistujat valmisteltiin varsinaisiin tehtäviin. Jokaisen harjoitustehtävän jälkeen näkyviin tuli kyseisen tehtävän oikea vastaus, jotta osallistujilla oli heti mahdollisuus saada palautetta siitä, miten he olivat ymmärtäneet tehtävänannon. Varsinainen tehtäväosio koostui kuudesta lukujonosta, joiden pituudet olivat neljästä seitsemään numeroa. Neljän numeron lukujonoja oli yksi, viiden ja kuuden numeron lukujonoja kaksi ja seitsemän numeron lukujonoja yksi. Lukujonot eivät tulleet videolta edellä esitetyssä järjestyksessä, vaan niiden järjestys oli numeroiden lukumäärien mukaan seuraava: 4, 5, 6, 5, 6 ja 7. Video ajastettiin niin, että sekä harjoitus- että varsinaisissa tehtävissä jokainen lukujono näkyi videolla kahden sekunnin ajan, minkä jälkeen oli viisitoista sekuntia aikaa kirjoittaa lukujono päinvastaisessa järjestyksessä vastauspaperille. Työmuistivideon pituus oli 6 minuuttia 49 sekuntia.

Tarina ja sen kuvitus

Kuullunymmärryskysely tehtiin historian oppikirjasta valitun tarinan pohjalta. Tarinan valintaa edelsi viidennen ja kuudennen luokan historian oppikirjojen tarkastelu, jotta saatiin kokonais käsitys siitä, minkälaisia ikäluokille suunnatut oppikirjat ovat. Tarinaksi valikoitui peruskoulun kuudennen luokan historian Ritari 6 -oppikirjasta turnajaisaiheinen tarina, *Peitsi osui suoraan kypärään* (Bruun, Kokkonen, Komulainen, Lassi & Sainio 2015, 30; ks. liite 4). Tarina sijoittuu keskiaikaan, ja siinä kuvaillaan ritarin ja muiden

taistelijoiden välisiä otteluita turnajaisissa. Ritarin voitettua kaikki ottelunsa hän saa kruunata mieleisensä neidon turnajaisten kuningattareksi. Kyseinen tarina valittiin, sillä sen koettiin olevan aihealueeltaan sopiva ja sekä tyttöjä että poikia motivoiva. Lisäksi tarinan sanasto nähtiin sopivan haasteelliseksi viidesluokkalaisille. Myös tarinan nopeatempoisuus ja monivivahteinen mutta selkeä juoni loivat omalta osaltaan tarinasta jännittävän kokonaisuuden, minkä ajateltiin lisäävän osallistujien kiinnostusta tarinaa kohtaan. Tarina noudatteli selkeää tarinamaista rakennetta, jossa on alku, keskikohdan huipennus ja loppu, minkä takia se sopi hyvin kuullunymmärryskyselyn pohjatekstiksi. Selkeä rakenne mahdollisti myös sen, että tarinaan oli helppo luoda sitä havainnollistavat kuvat kuvallista ryhmää varten. Valittua tarinaa ei käytetty sellaisenaan, vaan siihen tehtiin pieniä muokkauksia: *Parveke*-sanat muutettiin katsomoiksi, sillä parvekkeiden piirtäminen kuviin koettiin liian haastavaksi. Lisäksi tarinan alkuun lisättiin neljänneksi virkkeeksi lause: *Peitsen terä kiilsi auringossa*. Lisäys tehtiin, koska kuullunymmärryskyselyssä haluttiin kysyä, mitä sana *peitsi* tarkoittaa, eikä sitä ollut tarinassa kuvattu sen tarkemmin.

Tarinasta tehtiin kaksi videota (saatavissa kirjoittajilta), joista toiseen lisättiin tarinaa havainnollistavat kuvat. Toisella videolla kuvien sijasta näkyi pelkkä musta ruutu, jolla haluttiin ohjata osallistujien tarkkaavaisuutta valkokankaalle. Kuvat olivat toisen tutkijajäsenen tekemät. Kuvia (liite 5) tehtiin neljä, ja niihin sisällytettiin tarinan keskeiset tapahtumat ja yksityiskohdat. Koska kuvat tarjottiin osallistujille valmiina, niiden tarkoituksenmukaisuuteen kiinnitettiin erityistä huomiota. Esimerkiksi henkilöhahmojen kuvaamisessa oltiin johdonmukaisia: samat henkilöt kuvattiin eri kuvissa samanlaisessa ja samanvärisessä vaatetuksessa. Videoiden alussa annettiin tarinan kuuntelemista koskevat ohjeet (ks. kuullunymmärrysvideon litterointi liitteestä 6), joissa osallistujia muun muassa pyydettiin antamaan muille työrauha sekä tarinan kuuntelemisen että kuullunymmärryskyselyn täyttämisen ajaksi. Alkuohjeiden jälkeen videolta kuultiin turnajaisista kertova tarina, joka oli toisen tutkijajäsenen äänittämä. Äänite lisättiin samanlaisena molempiin videoihin. Toiselle videolle lisätyt neljä kuvaa vaihtuivat videolla tarinan edetessä. Tarinan jälkeen molemmilla videoilla tulivat kuullunymmärryskyselyn täyttämistä koskevat ohjeet, joissa muun muassa neuvottiin, että jokaisen osallistujan piti täyttää kuullunymmärryskysely itsenäisesti. Ohjeiden jälkeen annettiin lupa aloittaa kuullunymmärryskyselyiden täyttäminen. Tämä ohjeistus tuli molemmilla videoilla ainoastaan äänitettynä; sitä ei kirjoitettu näkyviin. Kuvattoman videon pituus oli 4 minuuttia 6 sekuntia ja kuvallisen 4 minuuttia 11 sekuntia.

Kuullunymmärryskysely

Kuullunymmärryskysely (liite 7) laadittiin alusta asti tätä tutkimusta varten, sillä tähän tutkimukseen tarvittavaa kyselyä ei ollut valmiina saatavilla. Kyselyn tekemisessä käytettiin apuna alakouluikäisille suunnattuja luetun ymmärtämistä mittaavia ALLU-testejä (Lindeman 1998). Niiden viidesluokkalaisille suunnatuista tehtävistä otettiin mallia sekä ikäluokalle sopiviin tehtävätyyppeihin että tehtävien sanallisiin muotoiluihin. Kuullunymmärryskysely oli A4-paperin kokoinen kaksipuolinen kysely, jossa oli viittä tehtävätyyppiä: *Tiivistystehtävällä* mitattiin osallistujien kokonaisuymmärtämistä tarinasta. Siinä piti tiivistää tarinan kolme keskeisintä asiaa kolmeen lauseeseen. *Monivalinnoissa* piti ympyröidä neljästä vastausvaihtoehdosta yksi tarinan perusteella parhaiten sopiva vaihtoehto. *Väittämässä* osallistujien piti valita, onko väittämä tarinan mukaan oikein vai väärin. *Avoimessa* tehtävässä piti eläytyä tarinassa esiintyneen turnajaisten valvojan rooliin ja perustella hänen näkökulmastaan tarinassa tapahtunut käänne taistelun keskeyttämisestä. *Järjestelytehtävässä* piti järjestää tarinasta poimitut seitsemän tapahtumaa numeroimalla oikeaan järjestykseen. Osa kuullunymmärryskyselyn tehtävistä laadittiin mittaamaan osallistujien toistavaa, osa päättelevää ja osa eläytyvää kuullun ymmärtämistä (ks. liite 8), millä varmistettiin osallistujien kuullun ymmärtämisen kokonaisvaltainen mittaaminen (Opitz & Zbaracki 2004).

5.3 Tutkimuksen kulku

Tutkimusaineisto kerättiin viikoilla 10 ja 11 vuonna 2017. Luokat suorittivat tutkimuksen eri päivinä aikatauluistaan riippuen, mutta kaikki tutkimuskerrat tapahtuivat kello 10:n ja 14:n välillä. Tutkimuskertojen rakenne oli kaikille luokille samanlainen. Jokaiselle jaettiin vastauspaperi työmuistitestiä varten ja kirjekuori, joka sisälsi kuullunymmärryskyselyn. Ensin suoritettiin työmuistin kapasiteettia mittaava testi. Osallistujat näkivät työmuistivideon ja toimivat videolta tulleiden ohjeiden mukaisesti. Ensimmäisen ja kolmannen harjoitustehtävän jälkeen varmistettiin, että osallistujat olivat ymmärtäneet tehtävien idean. Työmuistitestin jälkeen osallistujat näkivät kuullunymmärrysvideon, joka ryhmästä riippuen oli joko kuvaton tai kuvallinen, minkä jälkeen he saivat luvan avata kirjekuoret ja täyttää siellä olevat kuullunymmärryskyselyt. Kysely oli kaikille sama. Kun

kaikki olivat valmiita, molemmat tehtäväpaperit laitettiin omaan kirjakuoreen ja palautettiin tutkijalle. Nopeimmat täyttivät kuullunymmärryskyselyn viidessä minuutissa; osallisen tekeminen kesti yli kaksikymmentä minuuttia.

5.4 Aineiston analyysi

Aineisto anonymisoitiin koodaamalla osallistujille ID-numerot, jotka noudattivat juoksevaa numerointia 1–65. Yhden osallistujan (ID65) tiedot pudotettiin analyysivaiheessa havaintoaineistosta, sillä hänen kuullunymmärryskyselynsä vastauksista puuttui yli puolet. Näin ollen analyysit perustuvat 64 osallistujan aineistoon.

Työmuistitestit pisteytettiin Wechslerin (1984, 135) arviointikriteerien mukaan siten, että jokaisesta täysin oikeasta vastauksesta sai yhden pisteen. Jos vastaus oli tyhjä tai siinä oli yksikin virhe, sai nolla pistettä. Lukujono, jossa oli seitsemän numeroa, poistettiin, sillä se oli liian haastava osallistujille. Se oli oikein vain yhdellä osallistujalla, mutta koska hänellä oli puutteita lyhyempien lukujonojen kanssa, hänen suoritustaan seitsemän luvun lukujonon osalta ei Wechslerin arviointikriteerien mukaisesti huomioitu. Työmuistitestistä oli mahdollista saada 0–5 pistettä. Kuullunymmärryskyselyt pisteytettiin siten, että tiivistystehtävästä oli mahdollista saada 0–3 pistettä, monivalinnoista 0–5 pistettä, väittämistä 0–6 pistettä, avoimesta tehtävästä 0–2 pistettä ja järjestelytehtävästä 0–3 pistettä (ks. tarkemmat arviointikriteerit ja pisteytysesimerkkejä liitteestä 9). Järjestelytehtävän arvioinnissa kahta virkettä (*Yksi kauniisti koristeltu istuin oli tyhjä* ja *Lopulta ritari pysähtyi*) ei otettu huomioon, sillä ne olivat tehtävässä mukana vain vaikeuttamassa sitä. Yhden osallistujan (ID25) järjestelytehtävästä saadut pisteet regressiokorvattiin (ks. Vehkalahti 2014, 86), sillä hän oli jättänyt kyseisen tehtävän kokonaan tyhjäksi. Kuullunymmärryskyselystä oli mahdollista saada 0–19 pistettä. Työmuistitestistä ja kuullunymmärryskyselystä saaduista pisteistä muodostettiin summamuuttujat. Koska kyseessä olivat koemaiset testimittaukset, luotettavuuskertoimia ei huomioitu (ks. Nummenmaa 2010, 356–357).

Kuvallisen ja kuvattoman ryhmän eroja kuullun ymmärtämisessä tutkittiin riippumattomien otosten *t*-testillä vertailemalla ryhmien kuullunymmärryskyselystä saamia pistemääriä. Koska kyselyistä saatujen pistemäärien jakauma ei kuvattomassa ryhmässä ollut normaalijakauman mukainen, eroa tutkittiin vielä *t*-testin epäparametrisellä vastineella,

Mann–Whitneyn *U*-testillä. Sukupuolten välisiä eroja kuullun ymmärtämisessä tutkittiin yksi- ja kaksisuuntaisilla varianssianalyyseilla vertailemalla tyttöjen ja poikien kuullunymmärryskyselystä saamia pistemääriä kuvallisessa ja kuvattomassa ryhmässä. Koska osaryhmien havaintomäärät olivat liian pienet (alle 20 jokaisessa ryhmässä) eikä osaryhmien normaalijakautuneisuus toteutunut kaikissa ryhmissä (ei toteutunut kuvattoman ryhmän pojilla), eroja tutkittiin vielä Mann–Whitneyn *U*-testillä vertailemalla keskenään seuraavia pareja: kuvattomat ja kuvalliset tytöt, kuvattomat ja kuvalliset pojat, kuvattomat tytöt ja pojat sekä kuvalliset tytöt ja pojat.

Koulumenestyksen yhteyttä kuullun ymmärtämiseen tutkittiin yksisuuntaisella varianssianalyysillä vertailemalla keskenään kiitettävien (osallistujan arvosana 9 tai 10) ja muiden (osallistujan arvosana 8 tai alle) kuullunymmärryskyselystä saamia pistemääriä kuvallisessa ja kuvattomassa ryhmässä. Koska kyselystä saatujen pistemäärien jakaumat eivät olleet normaalijakauman mukaisia kummankaan ryhmän kiitettävillä äidinkielen ja kirjallisuuden arvosanojen osalta eivätkä kuvattoman ryhmän kiitettävillä historian arvosanojen osalta, ja koska kiitettäviä oli jokaisessa ja muuta yhdessä ryhmässä liian vähän (alle 20), koulumenestyksen yhteyttä kuullunymmärryskyselyistä saatuihin pistemääriin tutkittiin vielä Spearmanin korrelaatiokertoimilla ja sirontakuvioiden avulla. Korrelaatioanalyysissä luokittelua kiitettäviin ja muihin osallistujiin ei käytetty.

Spearmanin korrelaatiokertoimilla ja sirontakuvioiden avulla tutkittiin myös työmuistin kapasiteetin eli työmuistitestistä saatujen pistemäärien yhteyttä kuullunymmärryskyselystä saatuihin pistemääriin kuvallisessa ja kuvattomassa ryhmässä. Analyysivaiheessa kuvattomasta ryhmästä poistettiin neljä osallistujaa (ID6, ID17, ID29 ja ID32), koska niiden esiintyminen aineistossa vaikutti tuloksiin yhteyttä heikentävästi. Osallistujat ID6, ID17 ja ID29 poistettiin haja-arvoina, koska he olivat saaneet työmuistitestistä nolla pistettä ja kuullunymmärryskyselystä täydet tai lähes täydet pisteet (17–19 pistettä). Osallistuja ID32 taas poistettiin haja-arvoina sen takia, että hän oli saanut työmuistitestistä suhteellisen korkeat (3 pistettä) ja kuullunymmärryskyselystä koko aineiston matalimmat pisteet (8 pistettä). Korrelaatiokertoimien suurudet tulkittiin Cohenin (1988) määrittelemien raja-arvojen mukaan. (Ks. analyysimenetelmistä lisää Nummenmaa 2010.)

5.5 Tutkimusmenetelmän luotettavuus

Työmuistitestiä voidaan pitää luotettavana, sillä se pohjautui neuropsykologiassa laajasti käytettyihin työmuistin kapasiteettia mittaaviin testeihin (Baddeley ym. 2010, 19). Testin luotettavuutta lisää se, että lukujonojen kirjoittaminen päinvastaisessa järjestyksessä saattoi estää mahdollisten muististrategioiden, kuten lukujen ryhmittelyn, kehittämistä. Myös se, että lukujonojen pituudet eivät kulkeneet suuruusjärjestyksessä eikä yhtä pitkiä lukujonoja ollut useampia peräkkäin, saattoi estää muististrategioiden käyttämistä. Näin edistettiin sitä, että testi mittasi sitä, mitä oli tarkoituskin, eli osallistujien työmuistin kapasiteettia. Työmuistitestin luotettavuutta lisää myös se, että se esitettiin tutkijajäsenten ja yhden opiskelijakollegan kesken, ja testiä muokattiin esitestauksesta saadun palautteen pohjalta. Esimerkiksi videolta kuulunut ääni *Kirjoita luku*, joka antoi luvan tarttua kynään ja kirjoittaa vastaus paperille, poistettiin, sillä se koettiin keskittymistä häiritseväksi. Lupa kirjoittamiseen annettiin vain näyttämällä videolta kynän kuva. Lisäksi videon ajoituksia muutettiin: lukujonojen näkymisaika muutettiin yhdestä sekunnista kahteen sekuntiin ja kirjoitusaika kymmenestä sekunnista viiteentoista sekuntiin. Muutokset tehtiin, jotta osallistujien ei tarvitsisi kiirehtiä, vaan he ehtisivät rauhassa kirjoittaa vastauksensa ylös ja valmistautua seuraavaan tehtävään.

Koska työmuistitesti ja kuullunymmärryskyselyn tarina ja kuvat tehtiin videoiden muotoon, varmistettiin testien samanlaisuus kaikille osallistujille ja toistettavuuden toteutuminen. Kaikki kyselyiden suorittamiseen tarvittavat ohjeet tulivat videoilta sekä kirjoitettuna että puhuttuna, millä varmistettiin ohjeiden ymmärtäminen ja tutkimuksen etenemisen sujuminen. Lisäksi molemmissa kuullunymmärrysvideoissa kaikki ohjeet olivat samanlaiset, millä varmistettiin, että sekä kuvallisen että kuvattoman ryhmän osallistujat saivat samanlaiset ohjeistukset tutkimuksen suorittamiseen. Tämä lisää tutkimuksen luotettavuutta. Videoiden ohjeistukset erosivat toisistaan ainoastaan siltä osin, että toisen ryhmän videolla oli maininta kuvista, jotka osallistujat näkivät tarinan kuuntelemisen aikana. Videolla kuvasta toiseen siirryttiin häivyttäen edellistä niin, että seuraava kuva tuli hitaasti näkyviin. Koska kuvat eivät vaihtuneet nopeasti, osallistujat ehtivät orientoitua niiden vaihtumiseen. Tämä lisää tutkimuksen luotettavuutta, sillä kuvien nopea vaihtuminen olisi saattanut haitata osallistujien keskittymistä. Kuten kaikki ohjeet, myös äänitetty tarina lisättiin samanlaisena molempiin videoihin. Näin vältettiin muun muassa ää-

nenpainojen ja taukojen vaikutus tutkimustuloksiin, mikä lisää tutkimuksen luotettavuutta. Kuvaton ryhmä näki kuvien sijasta valkokankaalla mustan ruudun, millä ohjattiin heidän tarkkaavaisuuttaan kankaalle, jotta heidän olisi helpompi keskittyä tarinan kuuntelemiseen verrattuna siihen, että kankaalla olisi ollut tarinaan liittymätöntä materiaalia.

Koska kuullunymmärryskysely tehtiin tätä tutkimusta varten, sitä ei ollut käytetty muissa tutkimuksissa aikaisemmin. Näin ollen kysely ei ollut standardoitu tai yleisessä käytössä ollut kysely. Kuitenkin sen tehtävät luotiin käyttäen apuna ALLU-testejä (Lindeman 1998), joten niiden tason ja sanaston voidaan katsoa olevan viidesluokkalaisten tasolla. Kyselyn luotettavuutta lisää myös se, että se esitettiin kuudella suomea äidinkielenään puhuvalla viidesluokkalaisella. Heistä kolme esitesti kuvallisen ja kolme kuvattoman tarinan. Esitestausta suoritettiin välitunneilla oppilaiden koulupäivän aikana. Esitestauksessa ei käytetty videoita, vaan ohjeet kerrottiin oppilaille suullisesti. Tarina kuunneltiin äänitettynä. Esitestaustilanteet olivat vuorovaikutuksellisia, ja kyselyn täyttämisen aikana oppilailta kysyttiin tehtäviin liittyviä tarkentavia kysymyksiä. Kuvalliselta ryhmältä pyydettiin palautetta myös tarinaa havainnollistavista kuvista ja muun muassa siitä, olivatko ne ristiriidassa kuullun tarinan kanssa. Kuullunymmärryskyselyä muokattiin esitestauksesta saadun palautteen pohjalta. Tehtävänantoja tarkennettiin ja muutettiin selkeämmiksi. Jotkut tehtävistä ja vastausvaihtoehdoista muutettiin kokonaan, koska oikean vastauksen pystyi päättelemään ilman tarinaa. Esimerkiksi yhden monivalintatehtävän vaihtoehdoista *kirves* ja *jousipyssy* muutettiin *kypäräksi* ja *oriiksi eli uroshevoseksi*, koska kirvestä ja jousipyssyä ei mainittu tarinassa ja tarkka kuuntelija pystyi heti sulkemaan ne pois mahdollisina oikeina vastauksina. Kuvat olivat esitettävien mielestä hyviä ja ne tukivat kuultua tarinaa, minkä takia niitä ei esitestauksen jälkeen muokattu.

Kyselyn luotettavuutta tukee myös se, että sen pohjalla käytetty historian oppikirjan tarina (Bruun ym. 2015, 30) valittiin kuudennen luokan historian kirjasta. Voidaan siis olettaa, ettei se ollut viidesluokkalaisille osallistujille entuudestaan tuttu. Näin kuvallisen ja kuvattoman ryhmän eroja kuullun ymmärtämisessä oli luotettavampi tutkia verrattuna tilanteeseen, jossa osallistujat olisivat tietäneet tarinan entuudestaan. Lisäksi koska voidaan olettaa, että viides- ja kuudesluokkalaiset ovat kielellisiltä valmiuksiltaan lähes samalla tasolla, tarinan valitseminen kuudennen luokan oppikirjasta on perusteltua. Kuullunymmärryskyselyn täyttäminen piti aloittaa siltä puolelta, jolla oli kuva. Kun tehtävissä siirtyi

toiselle puolelle, paperia ei saanut enää kääntää takaisin. Ohjeistus annettiin, koska kyselyn toiselta sivulta olisi voinut saada apua ensimmäisen sivun tehtäviin. Jos paperia olisi saanut käännellä, tutkimuksen luotettavuus olisi kärsinyt.

Sekä työmuistititit että kuullunymmärryskyselyn tiivistys-, avoin ja järjestelytehtävä vertaisarvioitiin tutkijoiden kesken pisteytyskriteerien yhtäläisen noudattamisen takaamiseksi, mikä lisää arvioinnin luotettavuutta. Yhtenäiset arviointikriteerit takaavat myös sen, että tutkimusta toistettaessa sekä testi että kysely voidaan arvioida samoilla kriteereillä. Tämä tukee tutkimuksen toistettavuuden periaatetta ja lisää siten tutkimuksen luotettavuutta.

Tutkimustilanteet sujuivat yleisesti ottaen rauhallisesti ja osallistujat toimivat itsenäisesti videoilta tulleiden ohjeiden mukaisesti. Kuitenkin yhdessä luokassa tilanne oli työmuistitititin harjoitustehtävien aikana rauhattomampi, mikä on voinut vaikuttaa testituloksiin. Tutkimustuloksiin on voinut vaikuttaa myös se, että yhdellä tutkimuskerralla kuvallisen ryhmän videoita ei voitu teknisten ongelmien takia näyttää koko näytöltä, sillä muuten videon reunasta olisi jäänyt osa näkymättä. Koska video näytettiin pienempänä, sen ympärille jäivät valkoiset reunat ja hakukentät, mikä saattoi häiritä osallistujien keskittymistä. Lisäksi kun videot pysäytettiin, alimmat rivit työmuistivideon alkuohjeista ja kuullunymmärrysvideon loppuohjeista eivät näkyneet kunnolla. Ohjeet tulivat videolta myös puhuttuina, joten oppilaat kuitenkin kuulivat kaikki ohjeet, ja jokainen osasi toimia niiden mukaisesti. Huomioitavaa on myös se, että kuullunymmärrysvideolla alimman rivin teksti ei liittynyt itse kyselyn tekemiseen, vaan ohjeisiin, joita piti seurata, kun oli saanut kuullunymmärryskyselyn valmiiksi.

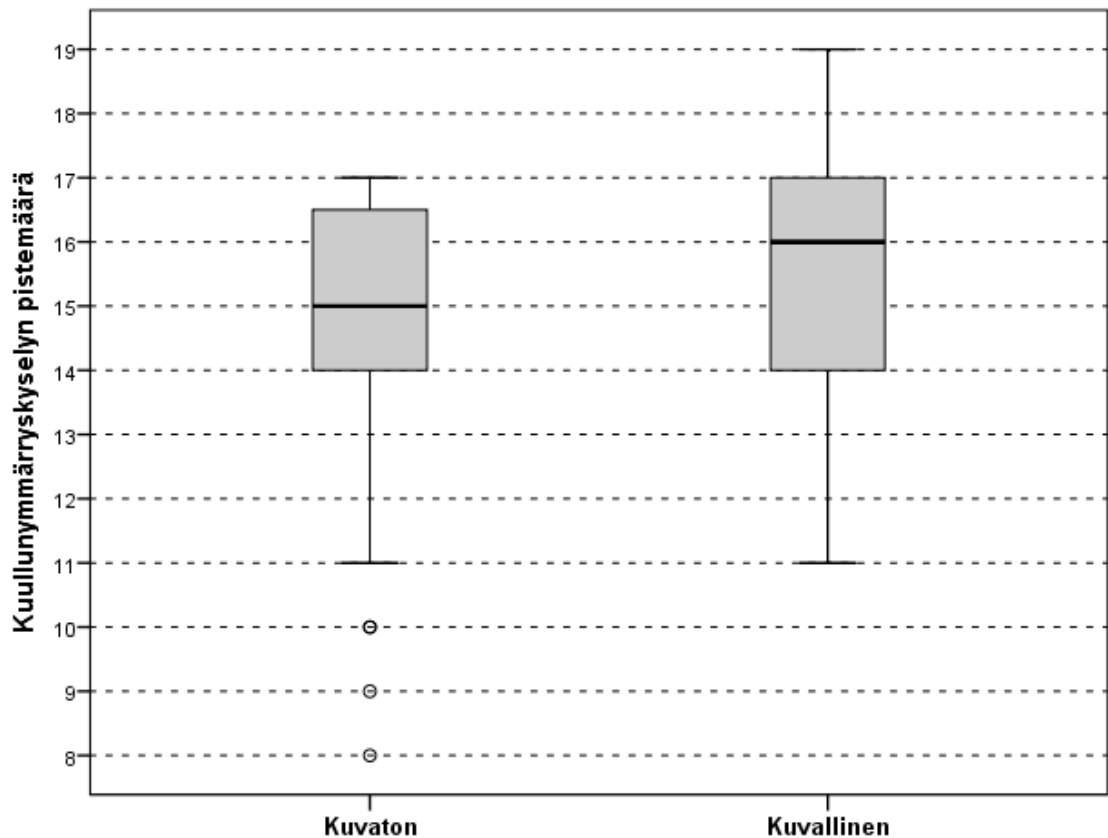
6 TULOKSET

Ensimmäiseksi tarkastellaan pääongelman tulosta eli kuvallisen havainnollistamisen yleistä vaikutusta kuullun ymmärtämiseen. Levenen testin mukaan ryhmien hajonnat ovat yhtä suuret, joten ne ovat keskenään vertailukelpoisia ($F = 0,688, p = 0,410$). Kuullunymmärryskyselystä muodostetun summamuuttujan tunnusluvut kuvattomassa ja kuvallisessa ryhmässä on esitetty taulukossa 1.

TAULUKKO 1. Kuullunymmärryskyselystä muodostetun summamuuttujan tunnusluvut kuvattomassa ja kuvallisessa ryhmässä

	n	min	max	ka	kh	vinous	huipukkuus
Kuvaton	32	8	17	14,31	2,48	-1,00	0,47
Kuvallinen	32	11	19	15,63	1,93	-0,52	-0,26
Yhteensä	64	8	19	14,97	2,30	-0,94	0,85

Riippumattomien otosten t -testin tulosten mukaan ero kuvallisen ja kuvattoman ryhmän kuullunymmärryskyselystä saatujen pistemäärien välillä on tilastollisesti merkitsevä ja suuruudeltaan keskisuuri ($t(62) = -2,36, p = 0,021, d = 0,60$). Koska kuullunymmärryskyselystä saatujen pistemäärien jakaumat eivät olleet kuvattomassa ryhmässä normaali-jakauman mukaisia, t -testin tuloksiin on suhtauduttava varauksella. Kuullunymmärryskyselystä saatujen pistemäärien jakaumat kuvattomassa ja kuvallisessa ryhmässä on kuvattu kuviossa 2. Mann–Whitneyn U -testi antoi samansuuntaisen tuloksen kuin t -testi. Kuvallisessa ryhmässä kuullunymmärryskyselystä saadut pistemäärät olivat keskimäärin parempia kuin kuvattomassa ryhmässä. Ero on tilastollisesti merkitsevä, mutta suuruudeltaan pieni ($z = -2,077, p = 0,038, r = 0,26$).

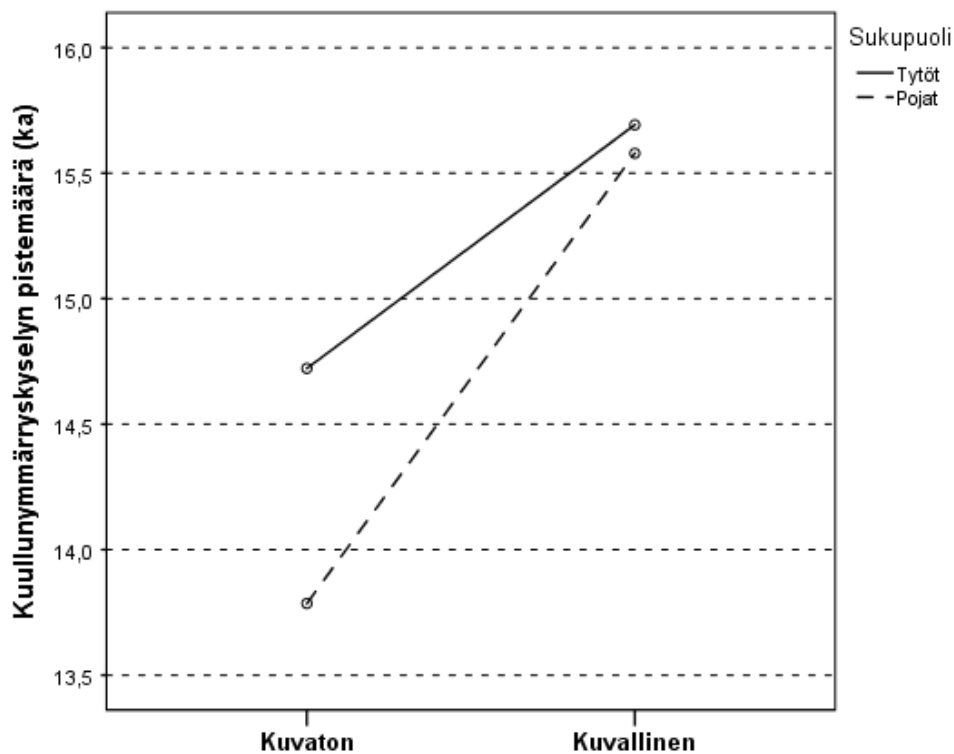


KUVIO 2. Kuullunymmärryskyselystä saatujen pistemäärien jakaumat kuvattomassa ja kuvallisessa ryhmässä

6.1 Sukupuolten väliset erot kuullun ymmärtämisessä

Seuraavaksi tarkastellaan sukupuolten välisiä eroja kuullun ymmärtämisessä. Kuvattomassa ryhmässä tyttöjä oli 18 ja poikia 14. Kuvallisessa ryhmässä tyttöjä oli 13 ja poikia 19. Levenen testin mukaan osaryhmien hajonnat ovat yhtä suuret, joten ne ovat vertailukelpoisia sekä sukupuolen että ryhmän (kuvallinen ja kuvaton) suhteen ($F = 0,503$, $p = 0,681$). Yksisuuntaisen varianssianalyysin tulosten mukaan sukupuolten välinen ero kuullunymmärryskyselyn pistemäärissä ei ole tilastollisesti merkitsevä kuvallisessa ryhmässä, ja efektikokokin on olematon ($F(1,30) = 0,03$, $p = 0,874$, $\eta^2 < 0,01$). Kuvattomassakaan ryhmässä sukupuolten välinen ero ei ole tilastollisesti merkitsevä, ja suuruudeltaan se on pieni ($F(1,30) = 1,13$, $p = 0,297$, $\eta^2 = 0,04$). Kaksisuuntaisen varianssianalyysin tulosten mukaan myöskään sukupuolen ja kuvallisen havainnollistamisen yhdysvaikutus kyselyn pistemääriin ei ole tilastollisesti merkitsevä, ja suuruudeltaan sekin on pieni ($F(1,60) = 0,53$, $p = 0,470$, $\eta^2_p = 0,01$). Kuvioista 3 havaitaan, että kuvallisesta havainnollistamisesta

näyttäisi olevan enemmän hyötyä pojille kuin tytöille, vaikka yhteisvaikutus ei olekaan tilastollisesti merkitsevä. Kaksisuuntaisen varianssianalyysin tuloksiin on kuitenkin suhtauduttava varauksella, sillä normaalijakautuneisuus ei toteutunut kaikilla osaryhmillä ja lisäksi osaryhmien koot olivat varianssianalyysin ehtojen mukaan liian pienet.



KUVIO 3. Kuullunymmärryskyselystä saatujen pistemäärien keskiarvot sukupuolittain kuvattomassa ja kuvallisessa ryhmässä

Mann–Whitney U -testi antoi samansuuntaisia tuloksia kuin varianssianalyysi: Tytöt saivat kuullunymmärryskyselystä korkeampia pistemääriä kuvallisessa ryhmässä kuin kuvattomassa ryhmässä, mutta ero ei ole tilastollisesti merkitsevä ja on suuruudeltaan pieni ($z = -1,160$, $p = 0,246$, $r = 0,21$). Samoin pojat saivat kuvallisessa ryhmässä korkeampia pistemääriä kuvattomaan ryhmään verrattuna. Ero lähestyy tilastollisen merkitsevyyden rajaa ja on suuruudeltaan keskisuuri ($z = -1,937$, $p = 0,053$, $r = 0,34$). Kuvattomassa ryhmässä tytöt saivat poikia korkeampia pistemääriä, mutta ero ei ole tilastollisesti merkitsevä ja on suuruudeltaan pieni ($z = -0,854$, $p = 0,393$, $r = 0,15$). Kuvallisessa ryhmässä molemmat sukupuolet saivat keskimäärin lähes yhtä korkeita pistemääriä, minkä takia

niiden välinen ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä ja efektikokokin jäi olemattomaksi ($z = -0,194$, $p = 0,846$, $r = 0,03$). Yhteenvedona Mann–Whitneyn U -testin tuloksista voidaan todeta, että poikien kuullunymmärryskyselystä saatujen pistemäärien ero kuvallisessa ja kuvattomassa ryhmässä lähestyy tilastollisen merkitsevyyden rajaa.

6.2 Koulumenestyksen ja työmuistin kapasiteetin yhteys kuullun ymmärtämiseen

Seuraavaksi tarkastellaan koulumenestyksen ja työmuistin kapasiteetin yhteyttä kuullun ymmärtämiseen. Osallistujien äidinkielen ja kirjallisuuden (AI) sekä historian (HI) arvosanat kuvattomassa ja kuvallisessa ryhmässä on esitetty taulukossa 2. Lisäksi taulukkoon on merkitty kiitettävien ja muiden lukumäärät sekä tyttöjen ja poikien keskiarvot kuvattomassa ja kuvallisessa ryhmässä.

TAULUKKO 2. Osallistujien AI- ja HI-arvosanojen minimi- ja maksimit, kiitettävien ja muiden lukumäärät sekä tyttöjen ja poikien keskiarvot kuvattomassa ja kuvallisessa ryhmässä

Ryhmä	Oppiaine	min	max	Kiitettävät (n)	Muut (n)	ka (tytöt)	ka (pojat)
Kuvaton	AI	7	9	11	21	8,39	7,93
	HI	6	9	11	21	8,17	7,79
Kuvallinen	AI	7	9	11	21	8,38	7,84
	HI	7	10	19	13	8,46	8,26

Yksisuuntaisen varianssianalyysin tulosten mukaan äidinkielen ja kirjallisuuden arvosanojen kohdalla kiitettävien ja muiden välinen ero kuullunymmärryskyselyn pistemäärissä on tilastollisesti merkitsevä sekä kuvattomassa että kuvallisessa ryhmässä ja molemmat ovat suuruudeltaan keskisuuria (kuvaton: $F(1,30) = 8,65$, $p = 0,006$, $\eta^2 = 0,12$; kuvallinen: $F(1,30) = 6,42$, $p = 0,017$, $\eta^2 = 0,09$). Myös historian arvosanojen kohdalla kiitettävien ja muiden välinen ero on tilastollisesti merkitsevä molemmissa ryhmissä ja molemmat ovat suuruudeltaan keskisuuria (kuvaton: $F(1,30) = 4,62$, $p = 0,040$, $\eta^2 = 0,07$; kuvallinen: $F(1,30) = 5,64$, $p = 0,024$, $\eta^2 = 0,08$). Varianssianalyysin tuloksiin on kuitenkin suhtau-

duttava varauksella, sillä normaalijakautuneisuus ei toteutunut kaikilla osaryhmillä ja lisäksi osaryhmien koot olivat varianssianalyysin ehtojen mukaan liian pienet. Spearmanin korrelaatiokertoimilla laskettaessa saatiin seuraavat tulokset: Äidinkielen ja kirjallisuuden arvosanan ja kuullunymmärryskyselystä saatujen pistemäärien välillä havaittiin voimakas yhteys niin kuvattomassa ($r_s = 0,565, p = 0,001$) kuin kuvallisessa ryhmässä ($r_s = 0,556, p = 0,001$). Historian arvosanan ja kuullunymmärryskyselyn pistemäärien välillä yhteys oli molemmissa ryhmissä keskinkertainen (kuvatton: $r_s = 0,487, p = 0,005$; kuvallinen: $r_s = 0,397, p = 0,024$).

Työmuistitestistä muodostetun summamuuttujan tunnusluvut kuvattomassa ja kuvallisessa ryhmässä on esitetty taulukossa 3. Kuvattoman ryhmän tunnusluvut ovat arvoja haja-arvojen poistamisen jälkeen. Työmuistin kapasiteetin ja kuullunymmärryskyselystä saatujen pistemäärien välillä havaittiin keskinkertainen yhteys kuvallisessa ryhmässä ($r_s = 0,321, p = 0,074$). Kuvattomassa ryhmässä niiden välinen yhteys oli heikko ($r_s = 0,265, p = 0,172$).

TAULUKKO 3. Työmuistitestistä muodostetun summamuuttujan tunnusluvut kuvattomassa ja kuvallisessa ryhmässä

	n	min	max	ka	kh	vinous	huipukkuus
Kuvatton	28	1	5	2,18	1,25	0,62	-0,83
Kuvallinen	32	0	5	2,16	1,46	0,18	-0,75
Yhteensä	64	0	5	2,08	1,40	0,29	-0,79

7 POHDINTA

Tämän tutkimuksen päätarkoituksena oli selvittää, miten viidesluokkalaisten kuullun ymmärtäminen eroaa, jos he näkevät kuuntelemisen aikana kuultua havainnollistavia kuvia verrattuna tilanteeseen, jossa kuvia ei nähdä. Tulokseksi saatiin, että kuvallisen ryhmän osallistujat saivat kuullunymmärryskyselystä keskimäärin korkeampia pistemääriä kuin kuvattoman ryhmän osallistujat. Tulos on hypoteesin mukainen. Pääkysymystä syvennettiin tutkimalla, miten kuullun ymmärtäminen eroaa sukupuolten välillä, ja miten koulumenestys ja oppijan kognitiiviset ominaisuudet ovat yhteydessä kuullun ymmärtämiseen. Kuullunymmärryskyselyssä pärjäämisessä ei ollut sukupuolten välillä tilastollisesti merkitsevää eroa. Tulos on hypoteesin mukainen. Kuitenkin pojat näyttivät suuntaa-antavasti hyötyvän kuvallisesta havainnollistamisesta enemmän kuin tytöt. Koulumenestystä mitattiin osallistujien äidinkielen ja kirjallisuuden sekä historian arvosanoilla, ja kognitiivisena ominaisuutena mitattiin työmuistin kapasiteettia. Äidinkielen ja kirjallisuuden arvosanoilla oli voimakas ja historian arvosanoilla keskinkertainen yhteys kuullun ymmärtämiseen. Toisin sanoen korkeammat kyselypistemäärät olivat yhteydessä korkeisiin ja matalat pistemäärät heikkoihin arvosanoihin. Tulos tukee sille asetettua hypoteesia. Työmuistin kapasiteetilla havaittiin olevan kuullun ymmärtämiseen keskinkertainen yhteys kuvallisessa ja heikko yhteys kuvattomassa ryhmässä.

7.1 Kuvallinen havainnollistaminen tukee kuullun ymmärtämistä

Saatua tulosta kuvallisen ja kuvattoman ryhmän kuullunymmärryskyselyiden pistemäärien eroista tukee Mayerin (2014) kognitiivinen teoria multimediaoppimisesta. Sen mukaan kun sama informaatio esitetään yhtä aikaa verbaalisessa ja visuaalisessa muodossa, informaation jakautuminen kahdelle kanavalle helpottaa asioiden tallentamista pitkäkestoiseen muistiin. Tulokset ovat linjassa myös Jonesin ja Plassin (2002) tutkimuksen kanssa. Vaikka heidän tutkimuksensa oli laajempi (N = 171) kuin tämä tutkimus (N = 65), tutkimustulokset ovat samansuuntaisia. Tulosten luotettavuutta tukee myös se, että sekä tässä että Jonesin ja Plassin tutkimuksessa kuunneltava tarina liikkui historian teemoissa. Tässä tutkimuksessa tarina kertoi keskiaikaisista turnajaisista, ja Jonesilla ja Plassilla tarina käsitteli intiaaneja. Saatua tutkimustulosta vahvistavat myös Plassin ym. (1998) ja Herrlingerin ym. (2017) tutkimukset. Edellisessä saatiin selville, että parhaiten saksan

kielen oppimisessa menestyivät ne opiskelijat, jotka käyttivät apunaan sekä visuaalisia että kirjallisia vihjeitä. Jälkimmäisessä taas tulokseksi saatiin, että parhaiten saksankielistä tekstiä ymmärsivät ne, jotka sekä kuulivat tekstin että näkivät samalla sitä havainnollistavia kuvia. Vaikka sekä Jones ja Plass (2002) että Plass ym. (1998) tutkivat vieras-kielisiä puhujia ja sekä Herrlingerin ym. (2017) että tässä tutkimuksessa osallistujat olivat äidinkielisiä, tulokset ovat samansuuntaisia.

Myös Leutnerin ja Plassin (1998) sekä Jonesin (2009) saamat tutkimustulokset tukevat tässä tutkimuksessa saatua tulosta siitä, että kuvallisesta havainnollistamisesta on hyötyä kuullun ymmärtämiselle. Heidän tutkimuksissaan huolimatta oppijoiden oppimistyyleistä tai matalista tai korkeista avaruudellisista tai verbaalisista kapasiteeteista, kaikenlaiset oppijat hyötyivät eniten kaksikanaivaisuudesta. On kuitenkin huomioitava, että on saatu toisenlaisiakin tutkimustuloksia. Achan (2009), Chenin ym. (2008) sekä Mendelsonin ja Thorsonin (2004) tutkimukset osoittavat, ettei Mayerin esittämä visuaalisverbaalinen kaksikanavaisuus ole aina kaikille oppijoille tehokkain tapa oppia.

Saatua tulosta sukupuolten välisistä eroista kuullun ymmärtämisessä tukee Lehdon ja Anttilan (2002) tutkimus. Vaikka sekä tässä että Lahdon ja Anttilan (2002) tutkimuksissa tytöt menestyivät kuullunymmärrykselyssä paremmin kuin pojat, ero ei kummassakaan tutkimuksessa ollut tilastollisesti merkitsevä. Myöskään Bacon (1992) ei omassa tutkimuksessaan havainnut tilastollisesti merkitsevää eroa kuullun ymmärtämisessä miesten ja naisten välillä. Tulokset antoivat myös viitteitä siitä, että kuvallisesta havainnollistamisesta on enemmän hyötyä pojille kuin tytöille. Voidaan pohtia, olivatko kuvattoman ryhmän pojat sattumalta heikompia kuin muut osaryhmät, jolloin heidän matalammat kyselypistemääränsä voisivatkin johtua heidän lähtötilanteestaan eivätkä niinkään kuvista tai niiden puutteesta. Kuitenkin vaikka kuvattoman ryhmän poikien historian arvosanojen keskiarvo oli muihin osaryhmiin verrattuna heikompi, analyysivaiheessa tehtyjen testien mukaan osaryhmät olivat vertailukelpoisia. On myös huomioitava, että vaikka kuvattoman ryhmän poikien historian arvosanojen keskiarvo oli vajaa puoli numeroa pienempi kuvallisen ryhmän poikiin verrattuna, myös tytöillä oli vastaava ero: kuvattoman ryhmän tyttöjen historian arvosanojen keskiarvo oli noin puoli numeroa heikompi kuvallisen ryhmän tyttöihin verrattuna. Näin ollen kuvattoman ryhmän poikien heikkoutta ei voitane perustella historian arvosanojen heikkoudella.

Herää kysymys, miksi pojat näyttävät hyötyvän kuvallisesta havainnollistamisesta enemmän kuin tytöt. Yksi mahdollinen selitys on, että yleisesti ottaen pojat ovat äidinkielessä ja kirjallisuudessa taidoiltaan tyttöjä heikompia. Esimerkiksi uusimpien PISA-tulosten mukaan tytöt ovat lukemisessa vuoden poikia edellä (Vettenranta ym. 2016, 49). Voisiko tämä ero lukemisessa heijastua myös kuullun ymmärtämiseen? Tyttöjen paremmuus poikiin verrattuna näkyi tämänkin tutkimuksen äidinkielen ja kirjallisuuden arvosanoissa: tyttöjen arvosanat olivat keskimäärin noin puoli numeroa korkeampia kuin poikien sekä kuvattomassa että kuvallisessa ryhmässä. Voisiko siis olla, että koska tytöt olivat noin puoli arvosanaa poikia parempia äidinkielessä ja kirjallisuudessa, tämä heijastuu myös sukupuolten välisiin eroihin tyttöjen parempana kuullun ymmärtämisenä?

Miksi tytöt sitten saavat poikia parempia arvosanoja äidinkielessä ja kirjallisuudessa? Onko opetus suunniteltu ja toteutettu enemmän tytöille sopivaksi, jolloin pojat ja heidän tarpeensa jäävät taka-alalle? Ehkä opettajien pedagogiset ratkaisut eivät tue riittävästi poikien oppimista, sillä tytöt näyttävät hyötyvän opetuksesta enemmän. Tyttöjen ja poikien välistä eroa äidinkielen ja kirjallisuuden arvosanoissa voidaan pohtia myös siitä näkökulmasta, että onko opettajilla erilaiset odotukset tytöille ja pojille. Ehkä opettajat ajattelevat, että äidinkieli ja kirjallisuus sopii oppiaineena paremmin tytöille, jolloin he huomaavat antavat tytöille korkeampia arvosanoja. Voidaan myös pohtia, auttoivatko kuvat poikia keskittymään paremmin kuultuun tarinaan. Ehkä kuvien näkeminen ohjasi heidän keskittymistään itse tarinaan, jolloin ajatukset eivät lähteneet harhailemaan. Myös Mayerin (2014, 53) kognitiivisen multimediaoppimisteorian perusteella voidaan päätellä, että kuvien havainnoimiseen sisältyy tietoista tarkkaavaisuuden suuntaamista. Jos kuvat auttavat poikia paremmin keskittymään kuultavaan asiaan, heidän keskittymistään on syytä pitää havainnollistamisen avulla yllä aina, kun se on mahdollista.

Saadut tulokset työmuistin kapasiteetin ja kuullun ymmärtämisen välisestä yhteydestä olivat ristiriitaisia, sillä kuvallisessa ryhmässä yhteys oli keskinkertainen ja kuvattomassa ryhmässä yhteys oli heikko. Aikaisemmissa tutkimuksissa on havaittu sama ristiriita kuin tässä tutkimuksessa kuvallisen ja kuvattoman ryhmän välillä: Floritin ym. (2009) tutkimuksessa työmuistin kapasiteetti ennusti yksilöllistä vaihtelua kuullun ymmärtämisessä, kun taas Andringan ym. (2012) tutkimuksessa työmuistin kapasiteetti ei yksilöllistä vaihtelua selittänyt. Saatua tutkimustulosta voidaan pohtia siitä näkökulmasta, että ehkä tä-

män tutkimuksen kuullunymmärryskyselyssä pärjäämiseen ei vaadittu korkeaa työmuistin kapasiteettia. Kuultavaksi valitun tekstin rakenne oli oppilaille tarinamaisuutensa takia varmasti ennalta tuttu, sillä olihan sillä selkeä alku, keskikohta ja loppu. Lisäksi tarina eteni selkeästi eikä sisältänyt monimutkaisia yksityiskohtia. Voisi kuvitella, että paljon pieniä yksityiskohtia sisältävän tietotekstin pohjalta tehdyn kyselyn kautta työmuistin kapasiteetin yhteys kuullun ymmärtämiseen olisi tullut selkeämmin esille. Voidaan myös ajatella, että työmuistin kapasiteetti ei korreloinut vahvemmin kuullun ymmärtämisen kanssa siitä syystä, että kuullunymmärryskyselyn avulla osallistujien oli ehkä helppo palauttaa mieleen osia kuullusta tarinasta. Ehkä kuullunymmärryskysely siis suosi niitä, joilla työmuistin kapasiteetti oli matalampi, jolloin osallistujien erot työmuistin kapasiteetissa eivät näkyneet selvästi kuullunymmärryskyselyn tuloksissa.

7.2 Havaintojen soveltaminen opettajan työssä

Opetusalan ammattilaiset miettivät jatkuvasti, miten opetuksesta saisi entistä konkreettisempaa ja tehokkaampaa. Tämän tutkimuksen tulosten perusteella kuvallinen havainnollistaminen on yksi hyvä konkretian ja havainnollistamisen muoto, jota opetuksessa voisi käyttää nykyistä enemmän. Esimerkiksi oppitunnin etenemisohteet voidaan ilmaista sekä sanoin että kuvin. Tällöin ohjeistus tulee kahden eri aistikanavan kautta, jolloin ne on todennäköisesti helpompi ymmärtää ja muistaa. On tärkeää tiedostaa, että opettaja voi omilla pedagogisilla valinnoillaan luoda opetustilanteesta sellaisen, joka hyödyttää mahdollisimman monen oppimista. Tutkimustulosten perusteella pojat näyttivät hyötyvän kuvallisesta havainnollistamisesta enemmän kuin tytöt, ja kun kuvia oli saatavilla, sukupuolten välinen ero kuullun ymmärtämisessä kaventui lähes olemattomaksi. Saatu tulos sukupuolten välisten erojen kaventumisesta tukee väitettä siitä, että opettajan kannattaa käyttää kuvallista havainnollistamista osana opetusta. Mitä hyötyä kuvallisesta havainnollistamisesta sitten on? Tämän tutkimuksen tulosten perusteella opettaja voi havainnollistamisen avulla luoda pojille tasavertaiset edellytykset saavuttaa yhtäläinen oppimistaso kuin tytöillä. Voidaan siis todeta, että opettajien tulisi tarjota enemmän kuvia ja muita havainnollistavia asioita opetuksen tueksi, sillä sitä kautta erityisesti poikien mutta myös tyttöjen oppimistulokset voivat parantua.

Lisäksi opettajan tulee pohtia, minkälaiset kuvat tai muut havainnollistamiskeinot ovat tarkoituksenmukaisia ottaen huomioon kulloinkin opetettavat asiasisällöt, sillä pelkkä kuvien lisääminen opetuksen tueksi ei takaa parempia oppimistuloksia (Mayer 2014, 44). On ilmeistä, että ei-tarkoituksenmukaisten kuvien hyödyntäminen opetuksessa ohjaa oppijoiden keskittymistä muualle kuin opetettavan asian ydinkohtiin. Asiaa voidaan pohtia myös tätä tutkimusta varten tehtyjen kuvien näkökulmasta. Koska kuvallinen ryhmä sai kuullunymmärryskyselystä korkeampia pistemääriä kuin kuvaton ryhmä, voidaan päätellä, että kuvat olivat tarkoituksenmukaisia ja keskittyivät tarinan avainkohtiin.

Äidinkielen ja kirjallisuuden arvosanan voimakkaasta yhteydestä kuullun ymmärtämiseen voidaan päätellä seuraavaa: jos oppilas hallitsee hyvin äidinkielessä ja kirjallisuudessa opetettuja asioita, hän pärjää hyvin kyseisiä taitoja vaativissa tehtävissä, kuten tämän tutkimuksen kuullunymmärryskyselyssä. Kuullun ymmärtämisen lisäksi tässä tutkimuksessa toteutettu kuullunymmärryskysely mittasi muitakin äidinkielen ja kirjallisuuden taitoja, kuten luetun ymmärtämistä, tekstin tuottamista ja tarinan kokonaisuuden hahmottamista. Koska kysely mittasi välillisesti muitakin äidinkieleen ja kirjallisuuteen liittyviä taitoja, lienee selvää, että äidinkielen ja kirjallisuuden arvosanat korreloivat kuullunymmärryskyselyn tulosten kanssa. Lisäksi voidaan pohtia, oliko tässä tutkimuksessa käytetty kysely luotu niin, että se rajautui mittaamaan eniten kuullun ymmärtämistä, vai mittasiko kysely sittenkin enemmän muita taitoja? Kertovatko osallistujan kuullunymmärryskyselystä saamat korkeat pisteet siis myös muiden asioiden kuin vain kuullun ymmärtämisen hallinnasta? Opettajien onkin jatkuvasti mietittävä, miten varmistaa se, että erilaiset testit ja kokeet mittaavat juuri niitä asioita, joita niiden on tarkoitus mitata. Jos oppilaalla esimerkiksi on vaikeuksia kirjoittamisen kanssa, saako hän, vaikka osaisikin suullisesti kertoa asiat oikein, silti huonompia arvosanoja? Opettajien tulisi pohtia myös sitä, milloin on hyvä mitata kuullun ymmärtämisen eri osa-alueita, kuten toistavaa, päättelevää tai eläytyvää ymmärtämistä. Asiaa voidaan pohtia myös eri oppiaineiden kannalta: milloin on tarkoituksenmukaista opettaa oppisisältöjä esimerkiksi toistavan tai päättelevän ymmärtämisen kautta? Esimerkiksi historiassa vuosilukujen ulkoa opettelu vastaa toistavaa ymmärtämistä, kun taas maailmansotien laajempi hahmottaminen vaatii päättelevän ymmärtämisen taitoja.

Koska työmuistin kapasiteetti vaikuttaa siihen, kuinka paljon oppilas voi kerralla omak-
sua tietoa eri kanavien kautta, voidaan pohtia myös sitä, miten huomioida oppilaiden laa-
juudeltaan erilaiset työmuistin kapasiteetit opetuksessa. Opettaja voi omilla pedagogisilla
valinnoillaan vaikuttaa siihen, kuinka suuressa osassa oppilaiden työmuistin kapasiteetti
on opetettavan asian oppimisessa. Hän voi vältellä sellaisia opetuskokonaisuuksia, jotka
vaativat korkeaa työmuistin kapasiteettia, jolloin hän samalla auttaa oppilaita, joilla on
matala työmuistin kapasiteetti, pysymään oppimisessa paremmin muiden mukana. Opet-
taja voi luoda muistisääntöjä tai ohjata oppilaita muististrategioiden käyttämiseen auttaen
sitien kaikkia oppilaita oppimisprosesseissa. Lisäksi koska tämän tutkimuksen perusteella
tarinoiden voidaan ajatella auttavan asioiden paremmin muistamisessa, opettaja voi käyt-
tää myös narraatioita opetuksen tukena. Edellä esitettyjen esimerkkien tavoin opettaja voi
tukea erityisesti niiden oppilaiden oppimista ja ymmärtämistä, joiden työmuistin kapasi-
teetti rajoittaa monimutkaisten ja pitkien ohjeiden tai asioiden muistamista. Tämän tutki-
muksen havainnot työmuistin kapasiteetista voivat innostaa opettajia pohtimaan myös
sitä, miten oppilaiden työmuistin kapasiteettia voisi harjoittaa ja sitien mahdollisesti edes-
auttaa oppilaiden tulevaa oppimista.

7.3 Tutkimuksen luotettavuus

Tässä tutkimuksessa saatuihin tuloksiin on voinut vaikuttaa se, että tutkimuksen otos oli
melko pieni ($N = 65$). Tutkimusjoukko on ehkä edustanut melko yhtenäistä, homogee-
nista joukkoa, jolloin selvät erot tutkimustuloksissa eivät välttämättä ole tulleet esille.
Esimerkiksi äidinkielen ja kirjallisuuden sekä historian arvosanoissa osallistujien väliset
erot olivat suhteellisen pienet, mikä on voinut vaikuttaa tutkimustuloksiin. Koska aineisto
kerättiin vain yhdestä alakoulusta, tutkimustulosten yleistämiseen on suhtauduttava va-
rauksella. Jotta voitaisiin saada laajempi käsitys siitä, miten kuvallinen havainnollistami-
nen, sukupuoli, koulumenestys ja työmuistin kapasiteetti vaikuttavat kuullun ymmärtä-
miseen, tutkimusjoukon pitäisi olla suurempi. Lisäksi tutkimukseen osallistuneet luokat
voitaisiin valita esimerkiksi eri puolilta Suomea, jolloin saadut tulokset voitaisiin vah-
vemmin perustein yleistää koskemaan koko maata. Toisaalta silloin pohdittavaksi tulisi
koulun ja paikkakunnan vaikutus tutkimustuloksiin. On myös huomioitava, että tässä ra-
portissa esitellyt vertailtavat tutkimukset on kaikki tehty Suomen rajojen ulkopuolella.

Erilaiset koulujärjestelmät voivat vaikuttaa paitsi opetuksen sisältöön, olla myös yhteydessä saatuihin tutkimustuloksiin, jolloin olisi ollut hyvä, jos aiheesta olisi ollut helpommin saatavilla kotimaista vertailtavaa tutkimusta.

Kuullunymmärryskyselystä saatujen tulosten luotettavuuteen liittyy se, että kyselyn arviointikriteerit olivat tutkijoiden itsensä luomat, minkä takia voidaan pohtia, hukattiinko niiden takia arvokasta tietoa? Näin on voinut käydä esimerkiksi tiivistys- tai avoimessa tehtävässä, jos arviointikriteerit eivät ole koko tarkistuksen ajan pysyneet samoina. Tarkistuksen luotettavuutta lisää kuitenkin se, että arvioinnin kannalta vaikeat tehtävätyypit vertaisarvioitiin tutkijoiden kesken. Arvioinnista puhuttaessa täytyy ottaa huomioon myös se, että osallistujat eivät välttämättä ole osanneet vastata tehtäviin niin kuin arviointikriteerien mukaisesti on toivottu. Toisin sanoen, onko osallistujia voinut vastata tehtävään täysin oikein, mutta ei ole kuitenkaan maininnut juuri niitä asioita, joita olisi tarvittu täysien pisteiden saamiseksi? Toisaalta kuullunymmärryskysely kuitenkin esitettiin, mikä lisää sen luotettavuutta.

Tässä tutkimuksessa käytetty työmuistin kapasiteettia mittaava testi muokattiin visuaaliseen muotoon alkuperäisen vuorovaikutukselliseen kontaktiin perustuvan testin pohjalta. Voidaan pohtia, toimiko tällainen luokkahuonetilanteessa toteutettu visuaalinen testi samalla tavalla ja mittasiko se työmuistin kapasiteettia yhtä tehokkaasti kuin alkuperäinen testi olisi mitannut. Olisiko osallistujien ollut helpompi keskittyä testin tekemiseen, jos he olisivat saaneet tehdä sen tutkijan kanssa kahden? Toisaalta voidaan ajatella, että testi toimi visuaalisenakin, sillä osallistujien väliset erot tulivat sen kautta esiin. On kuitenkin hyvä pohtia, olisiko osallistujien välisistä eroista saatu vielä suuremmat, mikäli testin varsinaisiin tehtäviin kuuluneet lukujonot olisivat alkaneet neljän luvun mittaisen lukujonon sijaan kahden luvun mittaisista jonoista. Näin myös ne, jotka nyt saivat testistä nolla pistettä, olisivat voineet saada enemmän pisteitä. Siten työmuistin kapasiteetin ja kuullun ymmärtämisen välinen yhteys olisi saattanut näkyä selvemmin tutkimustuloksissa. Kuitenkin jo nyt sekä kuvallisessa että kuvattomassa ryhmässä työmuistitestistä saadut pistemäärät vaihtelivat nollan ja viiden sekä yhden viiden pisteen välillä.

Pohdittaessa historian arvosanojen keskinkertaista yhteyttä kuullun ymmärtämiseen on huomioitava, että tutkimuksessa historia jäi oppiaineena pieneen rooliin, sillä se näyttäytyi vain kuultavan tarinan muodossa. Vaikka tarina oli valittu historian oppikirjasta, se

olisi periaatteessa voinut olla esimerkiksi äidinkielen ja kirjallisuuden oppikirjan teksti, koska se oli fiktiivinen ja pyrki kuvaamaan yhdelle aikakaudelle sijoittuvan tarinan. Teksti ei siis ollut tarkka kuvaus mistään määrätystä historian tapahtumasta vaan sepitetty, kyseistä aikakautta kuvaava kertomus. Tarinan linkittymistä historian oppiaineeseen tukee kuitenkin se, että se valittiin peruskoulun kuudennen luokan historian oppikirjasta ja näin ollen sekä sen sanasto että aihe olivat kuvatus aikakauden mukaisia. Voidaan pohtia, miksi osallistujien historian arvosanat korreloivat kuullunymmärryskyselyssä pärjäämisen kanssa kuitenkin keskimukaisesti, vaikka tarina linkittyi vain löyhästi historian oppiaineeseen. Vaikka kuullun ymmärtäminen mainitaan POPSissa (2014, 185) yhtenä äidinkielen ja kirjallisuuden osa-alueena, kuullun ymmärtämistä tulee myös muissa oppiaineissa. Se on taito, jota tarvitaan koulussa kaikissa oppiaineissa. Voitaneen siis olettaa, että mikäli oppilaalla on hyvät kuullun ymmärtämisen taidot, hän pärjää äidinkielen ja kirjallisuuden lisäksi myös muissa oppiaineissa, esimerkiksi historiassa.

Lisäksi on otettava huomioon se, että osallistujat olivat opiskelleet historiaa oppiaineena tutkimusajankohtaan mennessä vasta puoli vuotta. Heille ei siis lyhyen opiskeluajan vuoksi välttämättä ollut vielä ehtinyt karttua riittävästi historian oppiaineessa tarvittavia taitoja, kuten ajan kulun hahmottamista. Ei myöskään ole tietoa siitä, millaista historian opetus kyseisessä koulussa on: painottuuko se enemmän tarinallisuuteen vai ajallisesti kaukaisten tosiasioiden, kuten vuosilukujen, opetteluun? Voidaan myös pohtia, miten tutkimustuloksiin olisi vaikuttanut se, jos oppiaine olisi ollut osallistujille tutumpi tai jos tarinan aihe olisi kertonut jostakin oikeasti historiassa tapahtuneesta tapahtumasta. Tällöin historian arvosana olisi todennäköisesti korreloinut vahvemmin kuullunymmärryskyselystä saatuihin pistemääriin. Kun pohditaan osallistujien koulumenestyksen yhteyttä kuullun ymmärtämiseen, on syytä ottaa tarkasteluun myös tässä tutkimuksessa esitetty koulumenestyksen määritelmä. Kalalahti (2014) esittää, että koulutodistuksen keskiarvo on koulumenestykselle riittävä mittari. Kuitenkin tässä tutkimuksessa koulumenestys rajattiin tarkoittamaan vain äidinkielen ja kirjallisuuden sekä historian oppiaineiden arvosanoja. Vaikka koulumenestys määriteltiin koskemaan vain tiettyjä oppiaineita, raja on siinä mielessä perusteltu, että se sisältää tutkimuksen kannalta tärkeimmät oppiaineet.

Tutkimuksen eettisyyteen liittyy se, että osallistujat anonymisoitiin antamalla jokaiselle oma ID-numero. Niiden ansiosta aineistoa oli mahdollista analysoida nimettömänä ja ra-

portoida saadut tulokset ilman, että lukija voi tunnistaa, kenestä on kyse. Lisäksi tutkimuskoulua tai sen paikkakuntaa ei ole kerrottu yhdessäkään tähän tutkielmaan liittyvässä esityksessä tai julkaisussa. Tutkimuksen eettisyyttä tukee myös se, että ennen tutkimuskertoja osallistujien huoltajilta kysyttiin kirjallinen lupa siitä, saako heidän lapsensa osallistua tutkimukseen. Halutessaan huoltajat saivat jälkikäteen tietoa lapsensa tutkimustuloksista, ja he saivat myös päättää, saiko tuloksista kertoa lapsen opettajalle. Huoltajille annettiin mahdollisuus saada valmistunut tutkielma luettavaksi, joten heillä on mahdollisuus tarkistaa esimerkiksi aineiston käsittely ja anonymisoinnin toteutuminen valmiissa tutkielmassa. Osallistujilla oli mahdollisuus kieltäytyä tutkimukseen osallistumisesta, vaikka huoltajat olisivatkin antaneet siihen suostumuksensa. Osallistujilla oli myös mahdollisuus keskeyttää tutkimuksen tekeminen missä vaiheessa tutkimusta tahansa. Tutkimuksen eettisyyttä tukee myös se, että kerättyä aineistoa säilytettiin toisen tutkijan kotona tietoturvalisessa paikassa. Ainoastaan tutkijat ovat käsitelleet tutkimusaineistoa, eikä salassa pidettäviä tietoja ole luovutettu muille osapuolille.

7.4 Jatkotutkimusehdotuksia

Yksi tapa laajentaa tätä tutkimusta olisi tutkia, missä seuraavista tilanteista kuvallinen havainnollistaminen tukee kuullun ymmärtämistä parhaiten: (1) kuvat ennen tekstin kuulemistä, (2) kuvat kuulemisen aikana ja (3) kuvat kuulemisen jälkeen. Kuullun ymmärtämistä ja multimediaoppimista voisi jatkossa tutkia selvittämällä, hyötyvätkö osallistujat enemmän tämän tutkimuksen tapaisista still-kuvista vai animaatioiden kautta esitetyistä liikkuvista kuvista. Molemmissa ehdotuksissa kuullun ymmärtämistä voitaisiin kuulemisen ja kuvien näkemisen jälkeen mitata kuullunymmärryskyselyllä. Opettajan työn kannalta yksi merkittävä jatkotutkimusehdotus on pohtia ja tutkia, millä muilla pedagogisilla ratkaisuilla oppijoiden kuullun ymmärtämistä olisi mahdollista parantaa. Tässä tutkimuksessa kyse oli kuvallisesta havainnollistamisesta, joten jatkotutkimuksissa havainnollistamista voisi lähestyä esimerkiksi kirjallisten vihjeiden, ajatuskarttojen tai konkreettisten esineiden kautta.

Jatkossa aihetta voisi syventää tutkimalla myös sitä, millainen yhteys osallistujan äidinkielellä on kuullun ymmärtämiseen: onko suomea toisena kielenä puhuvien oppilaiden mahdollista ylittää kuvallisen havainnollistamisen avulla yhtä hyvin kuullun ymmärtämisen tuloksiin kuin suomea äidinkielenään puhuvien oppilaiden? Myös koulumenestyksen

yhteyttä kuullun ymmärtämiseen voisi jatkossa tutkia laajemmin. Tässä tutkimuksessa osallistujien koulumenestys mitattiin historian sekä äidinkielen ja kirjallisuuden arvosanoilla, mutta jatkotutkimuksissa koulumenestys voisi koostua Kalalahden (2014) määritelmän tavoin kaikkien peruskoulussa opiskeltavien oppiaineiden arvosanojen keskiarvosta. Tällöin koulumenestys-käsite mittaisi laajemmin peruskoulussa pärjäämistä.

Tässä tutkimuksessa käytetyn historian oppikirjan tarinan voisi jatkotutkimuksissa korvata esimerkiksi tietotekstillä, jolloin voidaan tutkia sitä, miten kuvallinen havainnollistaminen tukee erilaisten tekstien kuullun ymmärtämistä. Olisi mielenkiintoista tutkia, onko kuvallisella havainnollistamisella suurempi vaikutus kuullun ymmärtämiseen, jos kuunneltavana tekstinä olisi tietoteksti. Tällöin myös työmuistin kapasiteetin yhteys kuullun ymmärtämiseen voisi tulla selkeämmin esille, sillä tietoteksteissä on enemmän uusia käsitteitä ja käsitteiden hierarkiaa kuin tarinoissa. Työmuistin kapasiteetin yhteyttä kuullun ymmärtämiseen voisi myös tutkia laajemmin. Työmuistitestiä voisi laajentaa, jolloin erot työmuistin kapasiteetissa saataisiin suuremmiksi. Tällöin voitaisiin tutkia esimerkiksi sitä, miten kuvallinen havainnollistaminen tukee niiden kuullun ymmärtämistä, joilla on matala työmuistin kapasiteetti. Olisiko heidän mahdollista kuvien avulla saavuttaa samat oppimistulokset kuin niiden, joilla työmuistin kapasiteetti on korkea?

LÄHTEET

- Acha, J. 2009. The Effectiveness of Multimedia Programmes in Children's Vocabulary Learning. *British Journal of Educational Technology* 40 (1), 23–31.
- Andringa, S., Olsthoorn, N., van Beuningen, C., Schoonen, R. & Hulstijn, J. 2012. Determinants of Success in Native and Non-Native Listening Comprehension: An Individual Differences Approach. *Language Learning* 62 (s2), 49–78.
- Bacon, S. 1992. The Relationship between Gender, Comprehension, Processing Strategies, and Cognitive and Affective Response in Foreign Language Listening. *The Modern Language Journal* 76 (2), 160–178.
- Baddeley, A., Eysenck, M. W. & Anderson, M. C. 2010. *Memory*. 2. painos. New York: Psychology Press.
- Bruun, J., Kokkonen, O., Komulainen, M., Lassi, P. & Sainio, A. 2015. *Ritari* 6. 1.–2. painos. Sanoma Pro Oy, Helsinki.
- Cárdenas-Hagan, E. 2016. Listening Comprehension. Special Considerations for English Learners. *Perspectives on Language and Literacy* 42 (3), 31–35.
- Chen, N. S., Hsieh, S. W. & Kinshuk. 2008. Effects of Short-term Memory and Content Representation Type on Mobile Language Learning. *Language Learning and Technology* 12 (3), 93–113.
- Cohen, J. 1988. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2. painos. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Florit, E., Roch, M., Altoè, G. & Levorato, M. C. 2009. Listening Comprehension in Preschoolers: The Role of Memory. *Department of Developmental and Socialization Psychology* 27 (4), 935–951.
- Gyselinck, V., Jamet, E. & Dubois, V. 2008. The Role of Working Memory Components in Multimedia Comprehension. *Applied Cognitive Psychology* 22 (3), 353–374.

- Herrlinger, S., Höffler, T. N., Opfermann, M. & Leutner, D. 2017. When Do Pictures Help Learning from Expository Text? Multimedia and Modality Effects in Primary Schools. *Research in Science Education* 47 (3), 685–704.
- Hoshi, Y., Oda, I., Wada, Y., Ito, Y., Yamashita, Y., Oda, M., Ohta, K., Yamada, Y. & Tamura, M. 2000. Visuospatial Imagery Is a Fruitful Strategy for the Digit Span Backward Task: A Study with Near-infrared Optical Tomography. *Cognitive Brain Research* 9 (3), 339–342.
- Jancsary, D., Höllerer, M. A. & Meyer, R. E. 2016. Critical Analysis of Visual and Multimodal Texts. Teoksessa R. Wodak & M. Meyer. *Methods of Critical Discourse Studies*. 3. painos. Lontoo: Sage, 181–204.
- Jewitt, C., Bezemer, J. & O’Halloran, K. 2016. *Introducing Multimodality*. New York: Routledge.
- Jones, L. C. 2009. Supporting Student Difference in Listening Comprehension and Vocabulary Learning with Multimedia Annotation. *CALICO Journal* 26 (2), 267–289.
- Jones, L. C. & Plass, J. L. 2002. Supporting Listening Comprehension and Vocabulary Acquisition in French with Multimedia Annotations. *The Modern Language Journal* 86 (4), 546–561.
- Kalagoski, V. 2007. *Muistkirja*. Helsinki: Edita.
- Kalalahti, M. 2014. *Muuttuvat koulutusmahdollisuudet - nuorten sosiaaliset hierarkiat ja koulumenestys*. Helsingin yliopiston sosiaalitieteiden laitos. Julkaisusarja 2014:14.
- Kress, G. 2010. *Multimodality: A Social Semiotic Approach to Contemporary Communication*. New York: Routledge.
- Kuukkanen, J. 2016. Narrativistinen ja jälkinarrativistinen historiografian filosofia. Teoksessa K. Väyrynen & J. Pulkkinen. *Historian teoria. Lingvivistisestä käänteestä mahdolliseen historiaan*. Tampere: Vastapaino Oy, 50–84.
- Kuutti, H. 2012. *Mediasanasto*. Jyväskylä: Bookwell Oy.
- Lehto, J. E. & Anttila, M. 2003. Listening Comprehension in Primary Level Grades Two, Four and Six. *Scandinavian Journal of Educational Research* 47 (2), 133–143.

- Lerikkanen, M.-K. 2006. Lukemaan oppiminen ja opettaminen esi- ja alkuopetuksessa. Helsinki: WSOY.
- Leutner, D. & Plass, J. L. 1998. Measuring Learning Styles with Questionnaires versus Direct Observation of Preferential Choice Behavior in Authentic Learning Situations: The Visualizer Verbalizer Behavior Observation Scale (VV-BOS). *Computers in Human Behavior* 14 (4), 543–557.
- Lindeman, J. 1998. Ala-asteen lukutesti ALLU. Turku: Turun yliopisto, Oppimistutkimuksen keskus.
- Mayer, R. E. 2014. Cognitive Theory of Multimedia Learning. Teoksessa R. E. Mayer. *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. 2. painos. New York: Cambridge University Press, 43–71.
- McNamara, D. S., Kintsch, E., Songer, N. B. & Kintsch, W. 1996. Are Good Texts Always Better? Interactions of Text Coherence, Background Knowledge, and Levels of Understanding in Learning from Text. *Cognition and Instruction* 14 (1), 1–43.
- Mendelson, A. L., & Thorson, E. 2004. How Verbalizers and Visualizers Process the Newspaper Environment. *Journal of Communication* 54 (3), 474–491.
- Mikkilä-Erdmann, M., Penttinen, M., Anto, E. & Olkinuora, E. 2008. Constructing Mental Models during Learning from Science Text. Eye Tracking Methodology Meets Conceptual Change. Teoksessa D. Ifenthaler, P. Pirnay-Dummer & J. M. Spector (toim.) *Understanding Models for Learning and Instruction*. New York: Science+Business Media, 63–79.
- Nolen-Hoeksema, S., Fredrickson, B., Loftus, G. & Wagenaar, W. 2009. Atkinson and Hilgard's Introduction to Psychology. United Kingdom: Cengage Learning EMEA.
- Nummenmaa, L. 2010. Käyttäytymistieteiden tilastolliset menetelmät. Helsinki: Tammi.
- O'Malley, J. M., Chamot, A. U. & Kupper, L. 1989. Listening Comprehension Strategies in Second Language Acquisition. *Applied Linguistic* 70 (4), 418–437.
- Opitz, M. F. & Zbaracki, M. D. 2004. Listen Hear! 25 Effective Listening Comprehension Strategies. Portsmouth, NH: Heinemann.

Perfetti, C. A., Marron, M. A. & Foltz, P. W. 1996. Sources of Comprehension Failure: Theoretical Perspectives and Case Studies. Teoksessa C. Cornoldi & J. Oakhill (toim.) Reading Comprehension Difficulties. Processes and intervention. Mahwah, NJ: Erlbaum, 137–165.

Pihlainen, K. 2016. Konstruktivistinen historiateoria fiktiivisyys-keskustelun jälkeen. Teoksessa K. Väyrynen & J. Pulkkinen Historian teoria. Lingvistikisestä käänteestä mahdolliseen historiaan. Tampere: Vastapaino Oy, 85–113.

Plass, J. L., Chun, D. M., Mayer, R. E., & Leutner, D. 1998. Supporting Visual and Verbal Learning Preferences in a Second-language Multimedia Learning Environment. *Journal of Educational Psychology* 90 (1), 25–36.

POPS 2014. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Helsinki: Opetushallitus.

Purdy, M. 1997. What Is Listening? Teoksessa M. Purdy & D. Borisoff (toim.) Listening in Everyday Life: A Personal and Professional Approach. 2. painos. Lanham, MD: University Press of America, 1–20.

Thomas, P. R. & McKay, J. B. 2010. Cognitive Styles and Instructional Design in University Learning. *Learning and Individual Differences* 20 (3), 197–202.

Vandergrift, L. 1999. Facilitating Second Language Listening Comprehension: Acquiring Successful Strategies. *ELT Journal* 53 (3), 168–176.

Vehkalahti, K. 2014. Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät. *Finn Lectura* (painopaikkaa ei mainittu).

Vettenranta, J., Välijärvi, J., Ahonen, A., Hautamäki, J., Hiltunen, J., Leino, K., Lähteinen, S., Nissinen, K., Nissinen, V., Puhakka, E., Rautapuro, J. & Vainikainen, M.-P. 2016. PISA 15 ensituloksia. Huipulla pudotuksesta huolimatta. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisu 2016:41.

Wechsler, D. 1984. Wechsler Intelligence Scale for Children – Revised (WISC-R). Käsikirja. Psykologien Kustannus Oy (painopaikkaa ei mainittu).

LIITE 1: Tutkimuslupalomake

Hyvä huoltaja

Olemme Turun yliopiston opettajankoulutuslaitoksen viidennen vuosikurssin opiskelijoita. Teemme pro gradu -tutkielmaa kuullun ymmärtämisen ja kuvallisen havainnollistamisen välisestä yhteydestä. Tutkimme sitä historian tarinan avulla. Lisäksi tutkimme työmuistin yhteyttä kuullun ymmärtämiseen. Pyydämme, että lapsenne voisi osallistua tähän tutkimukseemme.

Tutkimusaineisto

Tutkimusaineistomme koostuu (a) tarinan kuulemisen jälkeen tehtävästä kuullunymmärryskyselystä, (b) lyhyestä työmuistimittauksesta ja (c) taustatietokyselystä. Nämä kaikki tehdään paperisena lapsen koulupäivän aikana kaikille osallistujille yhtä aikaa. Taustatietoina kysymme lapsen nimen, sukupuolen ja äidinkielen. Lisäksi kysymme taustamuuttujina lapsen äidinkielen ja kirjallisuuden (tai vaihtoehtoisesti suomi toisena kielenä -oppiaineen) sekä historian arvosanat viimeisimmässä todistuksessa. Arvosanat saamme opettajalta, mikäli lapsenne saa luvan osallistua tutkimukseen.

Tutkimuslupa

Lapsen huoltajana annan allekirjoituksellani suostumukseni sille, että lapseni saa osallistua yllä mainittuun tutkimukseen ja että kuullunymmärryskyselystä, työmuistimittauksesta ja taustatietokyselystä koostuvaa **anonymisoitua*** aineistoa saa käyttää yllä mainitun tutkielman julkaisuissa ja tutkijajäsenten opiskelutyössä. Lapseni henkilötiedot luovutetaan ainoastaan tutkijajäsenten, Maija Kujalan ja Petra Laaton, käyttöön. Tutkimuksessa saatua aineistoa säilytetään tutkijajäsenten kesken tutkimuseettisiä periaatteita noudattaen.

Lapsen huoltajana minulla on mahdollisuus saada tietoa lapseni tutkimustuloksista postitse. Osoitteeni kirjoittamalla ilmoitan haluavani lastani koskevat tutkimustulokset.

Osoite: _____ Postinumero: _____ Postitoimipaikka _____

Lisäksi annan rastittamalla suostumukseni sille, että opettajalle annetaan tiedot lapseni kuullunymmärryskyselystä ja työmuistimittauksesta saaduista tuloksista.

Kyllä suostun.

En suostu.

** Anonymisointi tarkoittaa, että osallistujien henkilöllisyys ei paljastu. Anonymisoidussa aineistossa käytetään koodeja osallistujien nimien sijaan.*

Aika ja paikka

Huoltajan allekirjoitus

Lapsen nimi

Nimen selvennys

Palauta opettajalle viimeistään maanantaina 6.3.

LIITE 2: Työmuistivideon litterointi

(ALKUINFO)

Moikka!

Olemme tulevia luokanopettajia ja teemme tutkimusta kuullun ymmärtämisestä ja työmuistista. Olemme iloisia siitä, että juuri sinä olet mukana tutkimuksessamme! Tutkimusaineisto tulee vain meidän kahden käyttöön. Opettajat saavat henkilökohtaisista tuloksistanne tietoa vain vanhempienne luvalla. Tulokset eivät vaikuta kouluarvosanoihinne. Ensin teemme pienen työmuistikyselyn. Sen jälkeen kuulette tarinan ja pääsette tekemään tarinaan liittyviä tehtäviä. Pulpetillanne olevassa kirjekuoressa on tutkimuksessa tarvittavaa materiaalia. Avaa kuori vasta, kun saat siihen luvan. Oletteko valmiina – tästä se lähtee!

(TYÖMUISTITESTI)

Seuraavaksi teemme työmuistikyselyn

1. Näet (*videolta*) lukujonoja. Paina luvut tarkasti mieleen. Jokainen lukujono näkyy kaksi sekuntia.
2. Kun näet kynän kuvan, kirjoita lukujonot pulpetillasi olevalle pienelle paperille nurinpäin niin, että viimeinen luku tulee ensimmäiseksi ja ensimmäinen luku viimeiseksi. (Esimerkiksi lukujono 1234 kirjoitetaan 4321.)
3. Harjoitellaan ensin kolmella lukujonolla.

HUOMIO! Kun lukujono näkyy videolla, kirjoittaminen on **kielletty**. Tämän takia **laske kädet syliisi** aina pyydettyä. Kun videolla tulee näkyviin kynän kuva, saat kirjoittaa.

Laske kädet syliisi.

Ensimmäinen luku. (Luku 543 —> 2 sekuntia!)

Kirjoita luku nurinpäin kohtaan ”**Harjoitus A**”.

Vastaus harjoitukseen A: 345.

Laske kädet syliisi.

Seuraava luku. (Luku 98 —> 2 sekuntia!)

Kirjoita luku nurinpäin kohtaan ”**Harjoitus B**”.

Vastaus harjoitukseen B: 89.

Laske kädet syliisi.

Seuraava luku. (Luku 645 —> 2 sekuntia!)

Kirjoita luku nurinpäin kohtaan ”**Harjoitus C**”.

Vastaus harjoitukseen C: 546.

(jatkuu)

(jatkuu)

Nyt siirrymme varsinaisiin tehtäviin. Tässä vaiheessa oikeita vastuksia ei näytetä videolta.

HUOMIO! Kun lukujono näkyy videolla, kirjoittaminen on **kielletty**. Tämän takia **laske kädet syliisi** aina pyydetessä. Kun videolla tulee näkyviin kynän kuva, saat kirjoittaa.

Laske kädet syliisi.

Seuraava luku. (Luku 8623 → 2 sekuntia!)

Kirjoita luku nurinpäin kohtaan ”**D**”.

Laske kädet syliisi.

Seuraava luku. (Luku 94376 → 2 sekuntia!)

Kirjoita luku nurinpäin kohtaan ”**E**”.

Laske kädet syliisi.

Seuraava luku. (Luku 631408 → 2 sekuntia!)

Kirjoita luku nurinpäin kohtaan ”**F**”.

Laske kädet syliisi.

Seuraava luku. (Luku 28507 → 2 sekuntia!)

Kirjoita luku nurinpäin kohtaan ”**G**”.

Laske kädet syliisi.

Seuraava luku. (Luku 573042 → 2 sekuntia!)

Kirjoita luku nurinpäin kohtaan ”**H**”.

Laske kädet syliisi.

Seuraava luku. (Luku 8492647 → 2 sekuntia!)

Kirjoita luku nurinpäin kohtaan ”**I**”.

Laita nyt paperi nurinpäin pulpetin reunalle ja odota hetki.

Seuraavaksi siirrymme kuullunymmärrystehtävään. Tässä välissä vaihdamme videota.

LIITE 3: Työmuistitestin vastauspaperi

ID:

(Tutkia täyttää.)

Etunimi: _____ Sukunimi: _____

Harjoitus A. _____

Harjoitus B. _____

Harjoitus C. _____

D. _____

E. _____

F. _____

G. _____

H. _____

I. _____

LIITE 4: Tarina *Peitsi osui suoraan kypärään*

————> ENSIMMÄINEN KUVA

Turnajaiskentän päässä oleva portti avautui. Kaikkien katseet kääntyivät kohti ritaria, joka ratsasti sisään tulisella mustalla oriilla. Ritari kohotti peistään tervehdykseksi yleisölle, joka oli kerääntynyt paikalle. Peitsen terä kiilsi auringossa. Ylhäisille oli rakennettu kentän laidan katsomoita, kansa katseli maapenkereiltä. Yksi kauniisti koristeltu istuin oli tyhjä. Se oli varattu turnajaisten kuningattarelle, jonka voittaja valitsi. Ritari ratsasti kentän laidalla oleville teltoille, joissa toiset taistelijat odottivat. Ritari pysähtyi erään taistelijan teltan luo ja kilautti peitsellään tämän kilpeä. Näin oli vastustaja haastettu taisteluun.

————> TOINEN KUVA

Taistelijat asettuivat paikoilleen kentän päätyihin. Torvet töräyttivät merkin. Taistelijat syöksyivät eteenpäin ja törmäsivät taistelukentän keskellä täydellä voimalla yhteen. Peitset osuivat kilpiin ja hajosivat pieniksi pirstaleiksi, jotka lensivät ympäri turnajaiskenttää. Hevoset nousivat törmäyksen voimasta takajaloilleen, mutta taitavat ritarit saivat hevosensa nopeasti hallintaansa. Taistelijat kääntyivät kentän päädyissä ja ottivat käteensä uudet peitset. Tällä kerralla ritari tähtäsi peitsellään ensin vastustajan kilpeen, mutta vähän ennen törmäystä kohotti peitsen kärjen kohti vastustajan kypärää. Peitsi osui suoraan kypärään ja vastustaja putosi maahan.

————> KOLMAS KUVA

Vastustaja ponnisti maasta ylös, paljasti vimmoissaan miekkansa ja uhkasi sillä voittajaa. Voittaja hyppäsi alas ratsunsa selästä ja veti hänkin miekan tupesta. Silloin turnajaisten valvojat riensivät väliin muistuttamaan, että turnajaisten säännöt eivät sallineet sellaista tappelua. Päivän päätteeksi ja useiden voitettujen taisteluiden jälkeen ritari julistettiin turnajaisten voittajaksi.

————> NELJÄS KUVA

Häntä odotti vielä yksi tehtävä. Hänen piti valita katsomossa seisovien neitojen joukosta turnajaisten kuningatar. Ritari sai peitsensä kärkeen värikkäistä nauhoista tehdyn kruunun. Ritari ratsasti hitaasti neitojen katsomon ohi ja katseli neitojen joukkoa. Neidoista toiset punastuivat, toiset näyttivät ylpeiltä ja uhmakkailta. Lopulta ritari pysähtyi. Hitaasti ja taitavasti hän taivutti peitsensä kärjen alemmaksi ja laski kruunun valitun neidon jalkojen juureen.

————> KUVAT POIS

LIITE 5: Kuvat

Kuvien kopioiminen ja käyttö ilman tekijän (Petra Snickars) lupaa kielletty.

Ensimmäinen kuva:



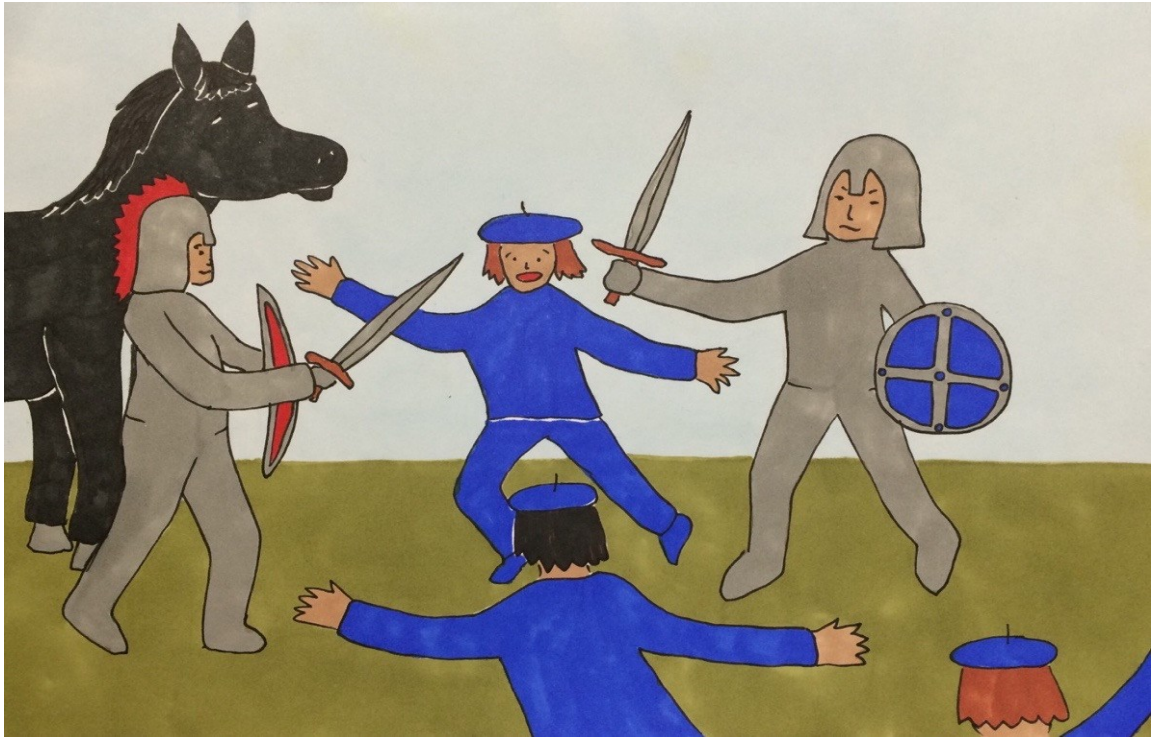
Toinen kuva:



(jatkuu)

(jatkuu)

Kolmas kuva:



Neljäs kuva:



LIITE 6: Kuullunymmärrysvideon litterointi

(ALKUOHJEET)

1. Seuraavaksi kuulet tarinan.

(Vain kuvallisessa videossa.) 2. Kuuntelemisen aikana näet videolta tarinaan liittyviä kuvia.

3. Kuulet tarinan yhden kerran.

4. Kuuntelun aikana keskity kuuntelemiseen ja anna toisille kuuntelurauha.

5. Tarinan kuulemisen jälkeen jokainen täyttää kuullunymmärryskyselyn, jossa on tehtäviä kuullusta tarinasta.

Nyt tarina alkaa!

(TARINA, ks. liite 4)

(LOPPUOHJEET)

1. Kun saat luvan, aloita kuullunymmärryskyselyn täyttäminen. Tee ensin monisteesta se puoli, jossa on kuva ja siirry vasta sen jälkeen toiselle puolelle. Kun olet siirtynyt toiselle puolelle, **älä enää käännä paperia**.

2. Työskentele hiljaa ja itsenäisesti.

3. Jos sinulla on kysyttävää, viittaa ja odota omalla paikallasi, niin sinua tullaan auttamaan.

4. Kun saat kyselyn tehtyä, laita se **takaisin kirjekuoreen**.

5. Jos saat kyselyn tehtyä ennen muita, odota **hiljaa paikallasi**. Halutessasi voit piirtää työmuistikyselyn takasivulle.

(Vain äänitettynä.) Nyt, avaa kirjekuori ja tee siellä oleva kysely. Kysely on kaksipuolinen. Tee ensin se puoli, jolla on kuva.

LIITE 7: Kuullunymmärryskysely

Etunimi: _____ Tyttö: _____ Poika: _____

Sukunimi: _____ Äidinkieli: _____

ID:

(Tutkija täyttää.)

1. Olet tarinan ritari. Kerrot seuraavana päivänä edellispäivän tapahtumista ystävillesi. Kirjoita kuulemasi tarinan perusteella **kolme lausetta**, joissa kerrot heille **kolme keskeisintä asiaa** päivästäsi.

a)

b)

c)

2. Ympyröi kuulemasi perusteella **yksi** parhaiten sopiva vaihtoehto.

a) Tarinan sana ”peitsi” tarkoittaa

- A. kypäriä.
- B. oria eli uroshevosta.
- C. keihästä.
- D. kilpeä.

b) Ritaria **ei kuvaa** ominaisuus

- A. taitava.
- B. välinpitämätön.
- C. varma.
- D. rohkea.

c) Kuulemasi perusteella valitse koko tarinaa parhaiten kuvaava tapahtuma.

- A. Ritarin kruunajaiset.
- B. Ritari turnajaisissa.
- C. Ylhäiset katsomossa.
- D. Rikkoutuneet peitset.

d) Aivan kertomuksen lopussa päähenkilö

- A. kruunasi neidon.
- B. otti miekkansa esiin.
- C. pudotti vastustajan maahan.
- D. tuli kuninkaaksi.



(jatkuu)

(jatkuu)

- e) Olet tarinan ritari. Ratsastaessasi kentälle sinä todennäköisesti
- A. olit turhautunut.
 - B. häpesit hevostasi.
 - C. tunsit olosi arvostetuksi.
 - D. olit epävarma.

3. Rastita, onko väittämä kuulemasi perusteella oikein vai väärin.	oikein	väärin
a) Neito valittiin tavallisen kansan joukosta.		
b) Ritarille kertyi muutama häviö turnauksen aikana.		
c) Osa neidoista punastui, kun ritari mittasi heitä katseellaan.		
d) Hevosen pillastuessa ritari tunsu olonsa avuttomaksi.		
e) Ritarin saapuessa turnajaiskentälle yleisö todennäköisesti otti hänestä kameroilla kuvia.		
f) Ritari olisi halunnut välttää tarinassa kuvatun taistelun.		

4. Olet turnajaisten valvoja. Keskeytit täydessä vauhdissa olleen taistelun. Perustele yleisölle, miksi keskeytit taistelun.

5. Järjestä kertomuksen tapahtumat kuulemasi mukaiseen järjestykseen ja kirjoittamalla sulkeisiin numerot 1, 2, 3, 4, 5, 6 ja 7 (1–7).

- () Ritaria odotti vielä yksi tehtävä.
- () Yksi kauniisti koristeltu istuin oli tyhjä.
- () Ritari ratsasti hitaasti neitojen katsomon ohi ja katseli neitojen joukkoa.
- () Torvet töräyttivät merkin.
- () Voittaja hyppäsi alas ratsunsa selästä ja veti hänkin miekan tupesta.
- () Peitsi osui suoraan kypäraän.
- () Lopulta ritari pysähtyi.

LIITE 8: Kuullunymmärryskyselyssä mitatut kuullun ymmärtämisen osa-alueet tehtävittäin (Opitz & Zbaracki 2004)

Tehtävä	Kuullun ymmärtämisen osa-alue
1.	eläytyvä, päättelevä
2. a)	toistava
2. b)	päättelevä
2. c)	päättelevä
2. d)	toistava
2. e)	eläytyvä, päättelevä
3. a)	toistava
3. b)	toistava
3. c)	toistava
3. d)	päättelevä
3. e)	päättelevä
3. f)	päättelevä
4.	eläytyvä, päättelevä
5.	toistava

LIITE 9: Kuullunymmärryskyselyn arviointikriteerit ja pisteytysesimerkkejä

TEHTÄVÄ 1: Tiivistystehtävä

Max. 3 pistettä:

- **1 p:** Mainittava, että ritari taisteli / soti / tappeli / oli kaksintaistelussa.
HUOM.! Riittää, jos ei mainitse taistelua suoraan, mutta jos kuvaa taistelun tapahtumia! (Esim. Ei riitä, jos puhuu vain miekoista ja keihäistä, vaan niiden lisäksi on myös puhuttava tapahtumista mm. miekka osui kypärään / peitsi meni rikki.) Turnajaisten / vastustajan mainitsemisesta ei saa pisteitä.
- **1p:** Mainittava joko ritarin voitto tai toisen taistelijan häviö.
- **1p:** Mainittava, että yksi neito valittiin/kruunattiin. Esim. kruunaaminen / kruunu / kuningattaren tai neidon tai naisen valitseminen.

Esimerkkejä

- **3 p:** Minä taistelin toista vastaan edellispäivänä. (1) Melkein hävis mutta sain taisteltua loppuun. (0) Lopulta voitin (1) ja sain kruunata uuden kuningattaren (1). **(ID9)**
- **2 p:** Olin turnajaisissa ja tyrmäsin kaikki. (0) Lopussa taistelussa (1) tuli kinaa mutta silti voitin (1). **(ID16)** / Olin eilen muuten turnajaisissa. (0) Voitin sen koko turnauksen. (1) Sain myös kruunata turnajaisten kuningattaren. (1) **(ID1)**
- **1 p:** Valitsin taistelu kumppanini kopauttamalla veitselläni vihollisen kilpeä. (0) Sitten taistelin häntä vastaan ja kun veitseni osui hänen kilpeensä se hajosi. (1) Sen jälkeen tipulin vastustajan ja hän otti miekkansa ja minä otin myös miekan. (0) **(ID10)** / Olin eilen tapahtumassa jossa minulla oli vastustaja. (0) Meillä molemmilla oli hevoset ja kilvet joilla puolustettiin itseään. (1) Minun vastustaja tiputti minut hevoselta alas ja hän voitti. (0) **(ID4)**
- **0 p:** Minulla oli kivaa. Minua nauratti. Se oli jännittävää. **(ID18)**

TEHTÄVÄ 2: Monivalinnat

- **Oikeat vastaukset:** a) C, b) B, c) B, d) A, e) C
- 1 p jokaisesta oikeasta vastauksesta, max. 5 p.

TEHTÄVÄ 3: Väittämät

- **Oikeat vastaukset:** a) väärin, b) oikein, c) oikein, d) väärin, e) väärin, f) väärin
- 1 p jokaisesta oikeasta vastauksesta, max. 6 p.

TEHTÄVÄ 4: Avoin tehtävä

Max. 2 pistettä:

- **2 p:** Mainittava, että joku voi loukkaantua/haavoittua/kuolla tai se on vaarallista/raakaa / ei sattuisi mitään vakavaa / taistelu päättyisi ikävästi / jompaankumpaan olisi voinut sattua pahasti.
- **1 p:** Jos mainitsee vain, että rikottiin sääntöjä / ei saanut käyttää miekkaa / olisi voinut sattua mitä vaan.
- **0 p:** Mainittu vain, että se ei ollut sopivaa taistelua, koska hevosen selästä ei saanut tulla alas / taistelu maassa oli kielletty.
- **0 p:** Hevonen voi pillastua, jos taistellaan maassa. / Toinen taistelijoista oli haavoittunut.

(jatkuu)

(jatkuu)

Esimerkkejä

- **2 p:** Keskeytin taistelun jottei sattuisi mitään vakavampaa. **(ID64)**/ Ritarit ei saa olla liian raakoja toisilleen **(ID60)**. / Keskeytin taistelun koska muuten he olisivat tappaneet toisensa. **(ID52)**
- **1 p:** Keskeytin taistelun, koska se on sääntöjen rikkomista. Ja voittaja on jo päätetty. **(ID62)**
/ Keskeytin taistelun, koska he rupesivat miekkailemaan maassa. **(ID58)** / Ottelun lopussa rikottiin sääntöjä. **(ID43)** / Keskeytin taistelun koska turnajaisten säännöissä lukee että ei saa tapella. **(ID30)**
- **0 p:** Peruutin taistelun, koska toinen miehistä oli haavoittunut. **(ID61)** /Koska he eivät olleet enää hevosen selässä. **(ID54)**

TEHTÄVÄ 5: Järjestelytehtävä

- Arvioinnissa ei oteta huomioon seuraavia virkkeitä: *Yksi kauniisti koristeltu istuin oli tyhjä ja Lopulta ritari pysähtyi.*
- **Oikea järjestys:** 4, 5, 1, 3, 2

Max. 3 pistettä:

- **3 p:** Kaikki tapahtumat oikeassa järjestyksessä.
- **2 p:** Yksi kohta on väärässä paikassa (ja se siirtää mahdollisesti muita kohtia vääriin paikkoihin).
- **1 p:** Kaksi vaihtoehtoa on päittäin väärin, mutta muuten kaikki on oikein.
- **0 p:** Yksittäisiä kohtia on oikeilla paikoilla. Jos kaksi tai enemmän kohtaa on väärässä paikassa ja ne siirtävät muita vääriin paikkoihin (ts. sekoittavat koko pakan), saa 0 pistettä.

Esimerkkejä (vahvennetut numerot ovat väärin):

- 2 p: **2**, 5, 1, 4, 3
- 2 p: 5, **1**, 2, 4, 3
- 1 p: 4, 5, 1, **2**, **3**
- 1 p: **3**, 5, 1, **4**, 2