

LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN YLIOPISTO  
LUT School of Business and Management  
Tietojohtamisen koulutusohjelma

Katariina Sundqvist

**DIGITAALISEN TARINANKERRONNAN HYÖDYNTÄMINEN PERUSKOULUISSA**

Työn tarkastajat:	Erikoistutkija	Satu Parjanen
	Professori	Tuomo Uotila
Työn ohjaaja:	Erikoistutkija	Satu Parjanen

## TIIVISTELMÄ

Tekijä:	Katariina Sundqvist
Työn nimi:	Digitaalisen tarinankerronnan hyödyntäminen peruskouluissa
Työn tyyppi:	Diplomityö 2016
Yliopisto:	Lappeenrannan teknillinen yliopisto
Koulutusohjelma:	Tietojohtaminen
Työn tarkastajat:	Satu Parjanen ja Tuomo Uotila
Työn laajuus:	59 sivua
Hakusanat:	Digitaalinen tarinankerronta, opetussuunnitelma 2016, ohjelmointi, opetus, robotiikka, lisätty todellisuus

Työn tavoitteena on selvittää, minkälaisia mahdollisuuksia digitaalinen tarinankerronta antaa peruskouluissa. Työssä käsitellään digitaalinen tarinankerronta ja se, miten sitä hyödynnetään opetuksessa. Työn taustana on opetushallituksen laatima opetussuunnitelma 2016. Opetussuunnitelmassa uutena on ohjelmointi, jota käsitellään työssä vähän tarkemmin. Tulevaisuudessa teknologia, kuten koodaus ja robotiikka sekä lisätty todellisuus voivat tukea luovuutta, innovatiivisuutta ja ongelmanratkaisukykyä.

Työ on kirjallisuuskatsaus, jossa aihetta analysoidaan lähdekirjallisuuden avulla. Digitaalisella tarinankerronnalla luokkahuoneessa on rajattomat mahdollisuudet. Digitaalinen tarinankerronta tukee uuden opetussuunnitelman tavoitteita. Digitaalisen tarinankerronnan avulla voidaan osallistaa lapset oppimisprosessiin, heidän omia vahvuuksia saadaan esille sekä he pääsevät itse oivaltamaan ja ratkomaan ongelmia. Ohjelmointi, robotiikka ja lisätty todellisuus antavat uusia työkaluja opetukseen. Ohjelmointi on älyllisesti motivoiva ajattelutapa. Teknologian käyttö opetuksessa lisää opiskelumotivaatiota ja yhdessä tekemisen iloa.

## ABSTRACT

Author: Katariina Sundqvist  
Title: Digital Storytelling in Primary School Education  
University: Lappeenranta University of Technology  
Major: Knowledge Management  
Examiners: Satu Parjanen and  
Scope: 59 pages  
Keywords: Digital Storytelling, Curriculum Reform in Finland 2016, Programming, Education, Robotics and Augmented Reality

The target of the study is to find out the possibilities of digital storytelling in primary school education considering also Finland's new curriculum reform. Computer programming is new part of the Curriculum. In this study the benefits of programming are studied. New technologies like coding, robotics and augmented reality can support capabilities like innovativeness, creativity and problem solving.

This is a literature study. Digital storytelling has unlimited possibilities in classrooms. Digital storytelling supports the targets of the new curriculum reform. By using digital storytelling children can be supported to take an active role in the learning process and to solving problems. Coding, robotics and augmented reality can be used as new tools in teaching. Programming is an intellectually motivating way of thinking. Technology can increase the motivation to studying and also joy of learning in a group.

## ALKUSANAT

Haluan kiittää erikoistutkija Satu Parjasta työn ohjaamisesta ja työn tarkastamisesta. Työn tarkastamisesta haluan kiittää myös professori Tuomo Uotilaa. Kiitän Riikka Tidenberg:a ja Ville Taajamaata kommentteista työtä kirjoittaessa.

Lappeenranta 2.2.2016

Katariina Sundqvist

## SISÄLLYSLUETTELO

SISÄLLYSLUETTELO .....	1
1 JOHDANTO.....	3
1.1 Työn tausta .....	3
1.2 Tavoitteet ja rajaus .....	5
1.3 Tutkimuksen toteutus .....	6
1.4 Raportin rakenne.....	8
2 TARINANKERRONTA .....	10
2.1 Tarinankerronnan perusteet .....	10
2.2 Tarinankerronnan hyödyntäminen opetuksessa .....	12
3 DIGITAALINEN TARINANKERRONTA.....	14
4 DIGITAALINEN TARINANKERRONTA JA OPPIMINEN.....	18
4.1 Osallistava opetus.....	18
4.2 Tarinankerronta opetuksessa .....	21
4.3 Leikillisuus .....	23
4.4 Ongelmanratkaisukyky .....	24
5 PERUSKOULUN OPETUSSUUNNITELMA 2016 KOSKIEN TIETO- JA VIESTINTÄTEKNOLOGIAA.....	26
5.1 Lapsen osallistaminen.....	28
5.2 Ajattelu ja oppimaan oppiminen .....	29
5.3 Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot .....	30
5.4 Monilukutaito .....	30
5.5 Tieto- ja viestintäteknologinen (TVT) osaaminen.....	30
5.6 Tiedonkäsittely .....	33
5.7 Positiivinen pedagogiikka .....	33
6 OHJELMOINTI KOULUISSA .....	35
6.1 Ohjelmoinnin perusteet .....	35

6.2 Ohjelmoinnin merkitys opetuksessa .....	36
6.3 Ohjelmointia Scratchin avulla .....	38
7 TEKNOLOGIAN TUOMAT MAHDOLLISUUDET .....	40
7.1 Robotiikka .....	40
7.2 Lisätty todellisuus .....	43
8 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	45
9 YHTEENVETO .....	49
LÄHDELUETTELO .....	52

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Työn tausta

Medialaitteiden hyödyntäminen tarinankerronnan kautta peruskouluissa on aiheena hyvinkin ajankohtainen. Teimme Lappeenrannan teknillisen yliopiston kurssilla tietojohdaminen innovaatiotoiminnoissa harjoitustyön tarinankerronnasta varhaiskasvatuksen näkökulmasta Saimaan Mediakeskukselle keväällä 2015. Saimaan mediakeskuksen kouluttaja Riikka Tidenberg kannusti jatkamaan aiheesta vielä tarkemmin ja lähdin tutkimaan sitä peruskoululaisten näkökulmasta. Opetushallituksen laatima uusi opetussuunnitelma 2016 sopi taustalle hyvin, koska sen käsittely on hyvinkin ajankohtainen kouluissa. Osa kouluista varmasti jo hyödyntää medialaitteita oppilaiden keskuudessa toimivasti, mutta valtaosalla on vielä haasteita edessä. Työn tavoitteena on myös kannustaa opettajia kokeilemaan erilaisia harjoituksia ja muokkaamaan opettaja-oppilas suhdetta kyseisissä aineissa. Työ on siten tärkeä, että kouluissa aihe on erittäin ajankohtainen.

Panostaminen perusopetukseen muodostaa perustan tulevaisuuden menestykselle ja digitaalisuus taas mahdollistaa uusia tapoja tehdä työtä, oppia ja opettaa. Nuorten kiinnostus teknologiaan tulisi herättää jo aikaisessa vaiheessa. Kouluissa tulisi lisätä teknologista yleissivistystä ja innostusta sitä kohtaan sekä opettaa taitoja sen soveltamiseen. Tulevaisuudessa tarvitaan enemmän luovuutta ja ongelmanratkaisukykyä ja teknologiakasvatus luo pohjan tulevaisuuden innovaatioille. (Syrjäläinen 2015.) Teknologiakasvatus on teknologiseen maailmaan kasvattamista. Tavoitteena on kasvattaa ymmärtämään teknologiaa ja antaa teknologinen yleissivistys oppijalle. (Lindh 2014, 6.)

Opetussuunnitelman muutosten yksi taustavoima on se, että työelämässä tarvittava osaaminen ja sivistyksen sisältö muuttuu. Opetuksen sisältöä, toimintakulttuuria ja pedagogiikkaa on syytä muokata. (Halinen 2015.) Pedagogiikka tarkoittaa tapaa, jolla opetus on järjestetty sekä opetuksen kasvatuksellisia periaatteita (Pedagogiikka, wikipedia 2015). Globalisaatio, digitalisaatio, väestönkasvu, ilmastonmuutos ja demografinen muutos vaikuttavat muuttuvaan toimintaympäristöön. Tulevaisuudessa tarvitaan luovia, innovatiivisia ratkaisuja vaikeisiin ongelmiin. Vaaditaan monitieteellistä otetta ja perustyö peruskouluissa pitää tehdä hyvin. (Nieminen 2014.)

Uudessa opetussuunnitelmassa tulee esille se, kuinka opettajien tulisi virheiden korjaamisen ja liian tiukkojen raamien sijaan antaa opiskelijoiden itse oivaltaa ja ideoida. Tarinankerronta työkaluna sopii tähän loistavasti. Tarinankerronnan avulla koululaiset saavat mahdollisuuden kehittää valmiuksiaan työelämään. Kompleksisuuden lisääntyessä luovien tekniikoiden avulla koululaiset saavat valmiuksia vastata tuleviin haasteisiin entistä ketterämmin ja innovatiivisemmin.

Tarinankerronta on siis tapa kommunikoida. Ohjelmointi, robotiikka ja kuvanlukutaito vahvistavat tarinankerrontaa, mikä tekee taas esimerkiksi ohjelmoinnista mielekäästä. Se on lapsille ominainen tapa toimia ja oppia.

Kuvanlukutaito on esimerkiksi sitä, että ymmärretään keinot, millä kuva voi meihin vaikuttaa ja miten se ohjaa meidän havaintojamme. Kuvanlukutaito tarkoittaa myös kykyä nähdä kuvien pintaa syvemmillä. (Yle Mediakompassi.)

Tarinankerronnan avulla voidaan vaikeastikin ymmärrettävät asiat saada muotoon, joita oppilaiden on helppo ymmärtää. Digitaalisen tarinankerronnan avulla voidaan vaikuttaa oppimistuloksiin. Digitaalisen tarinankerronnan avulla oppilaat kehittävät mm. tiedonhaku-, ongelmanratkaisu- ja sosiaalisia taitoja.



Tarinankerronta ei välttämättä vaadi tietoteknologiaa, mutta se voi vahvistaa ja elävöittää kerrontaa. Tarinankerronnassa on tietty näkökulma ja punainen lanka, joka kuljettaa kuulijan tarinan läpi. Digitaalista tarinankerrontaa voidaan hyödyntää monessa eri oppiaineessa. Digitaalinen tarinankerronta yhdistää tarinankerronnan ja teknologian. Työn taustalla on tarkastella eri keinoja teknologian käyttöön peruskouluissa.

Lapset rakentavat tarinoita ja hyödyntävät medialaitteita eri oppiaineissa, oli se sitten ohjelmointia tai kuvanlukutaitoa, tarinankerronta on tapa ajatella ja vaikuttaa positiivisesti oppimiseen. Tekniikan käyttö itsessään ei ole mikään itseisarvo, vaan sen käyttö voi vahvistaa oppimiskokemuksia ja motivoida nykynuoria hakemaan lisää tietoa.

## 1.2 Tavoitteet ja rajaus

Työn tavoitteena on selvittää, mitä mahdollisuuksia digitaalinen tarinankerronta antaa peruskoululaisille. Tieto- ja viestintäteknologia on olennainen osa oppimisympäristöjä. Oppimisympäristö on oppimistila, joka koostuu useasta toisiinsa linkittyvästä ulottuvuudesta – fyysisestä, virtuaalisesta, henkilökohtaisesta ja sosiaalisesta ulottuvuudesta. Oppilaille ja opettajille avataan uudenlaisia mahdollisuuksia oppimisen ja opetuksen järjestämiseen. (Kankaanranta et al. 2012, 5.) Uudessa opetussuunnitelmassa painotetaan lapsen omaa osallisuutta oppimisessa ja työssä pyritään katsomaan siltä näkökulmalta oppimisen edistämistä.

Ohjelmointi kuuluu osana uutta opetussuunnitelmaa ja tässä työssä pyritään katsomaan mitä mahdollisuuksia se antaa oppimiselle. Miksi ohjelmointi on tärkeää sekä mitä mahdollisuuksia koodaus ja robotiikka sekä lisätty todellisuus voi tuoda opetukseen? Työssä tarkastellaan myös robotiikan ja lisätyn todellisuuden tuomia mahdollisuuksia opetukseen.

Päätutkimuskysymys:

Mitä mahdollisuuksia digitaalisella tarinankerronnalla on peruskouluissa?

Alatutkimuskysymykset:

Mitä on tarinankerronta ja digitaalinen tarinankerronta sekä miten niitä hyödynnetään opetuksessa?

Miten digitaalinen tarinankerronta tukee opetussuunnitelman tavoitteita?

Mitä ohjelmointi on ja miksi se on tärkeää?

Minkälaisia mahdollisuuksia teknologiat, kuten koodaus ja robotiikka sekä lisätty todellisuus antavat tulevaisuudessa opetukselle?

Rajaus: Työ on kirjallisuuskatsaus. Työssä keskitytään peruskouluun ja opetussuunnitelmassa 2016 tieto- ja viestintäteknologiaan.

### 1.3 Tutkimuksen toteutus

Diplomityössä tutustutaan mahdollisimman laajasti kirjallisuuteen ja valitaan näistä sopivimmat työhön. Tavoitteena on saada diplomityö valmiiksi noin kuuden kuukauden kuluessa aloittamisesta.

Työn alkuvaiheessa keskustellaan ja haastatellaan Saimaan Mediakeskuksen kouluttaja Riikka Tidenberg:a, Turun yliopiston projektipäällikköä Ville Taajamaata sekä Tapiolan Sepon koulun rehtoria Saija Holopaista. Keskustelemalla saadaan työhön mahdollisimman laaja perspektiivi ajankohtaisesta aiheesta. Haastatteluja ei kuitenkaan avata työhön, vaan ne kulkevat taustalla ja ohjaavat kirjoittamisprosessia. Saimaan mediakeskuksen

mediapedagogi Riikka Tidenberg:n työhön kuuluu varhaiskasvatuksen ja esiopetuksen piirissä mediapajat, joissa lapset saavat kasvattajan kanssa yhdessä tehdä ja pohtia erilaisia asioita median alueelta. Riikka Tidenberg:n kanssa käytiin useita keskusteluja työn edetessä ja alkusysäys koko työn ideasta tuli häneltä. Hänellä on mielestäni laaja näkemys siitä, kuinka digitaalista tarinankerrontaa voidaan hyödyntää lasten kanssa. Tidenberg antoi paljon ohjeita siitä, mitä kirjallisuutta kannattaa lukea ja sen, että pedagogiikan osa-alue otetaan työhön mukaan. Tidenberg myös kehoitti tutustumaan Freiren (2005) kirjallisuuteen ja koen sen erittäin arvokkaana.

Ville Taajamaa kehittää Turun yliopistossa opettamismetodeja ja kurssirakenteita. Hänen mukaansa tarinankerronta tuo yhden näkökulman, jolla tekniikan koulutusta voidaan kehittää. Taajamaa toteaa, että maailma on monitieteellinen ja näkee, että tulevaisuudessa eri tieteenalojen yhdistäminen yliopisto-opintojen aikana antaa laaja-alaisen pohjan työelämään ja uusia mahdollisuuksia innovointiin. Taajamaan kanssa käytyjen keskustelujen mukaan tehtiin kirjallisuushakuja ja työn rakennetta muokattiin niin, että työhön muodostui lopulta punainen lanka. Näen sen tärkeänä kokonaisuuden kannalta. Taajamaalla on kokemusta myös siitä, kuinka esimerkiksi Stanfordin yliopistossa hyödynnetään tarinankerrontaa opetuksessa.

Sepon koulun rehtori Saija Holopaisen kanssa käytiin mielenkiintoisia keskusteluja siitä, kuinka digitaalista tarinankerrontaa hyödynnetään peruskouluissa. Pääpaino haastattelussa oli kuitenkin uuden opetussuunnitelman läpikäynti ja se mitä uutta se tuo peruskouluihin. Haastattelun perusteella opetussuunnitelman taustalle ottaminen vahvistui. Haastattelut ovat olleet merkittävässä roolissa kirjoitusprosessia.

Kirjallisuusaineisto on haettu pääosin Lappeenrannan teknillisen yliopiston kirjaston tietokannasta sekä opetushallituksen internet sivuilta. Kirjallisuutta

valittaessa tärkeä kriteeri oli aiheeseen sopivuus, ajankohtaisuus ja tieteellisyys, vaikkakin kaikki lähteet eivät ole tieteellisiä. Pyrkimys oli tieteellisyyden lisäksi huomioida aiheeseen perehtyneiden henkilöiden artikkelit. Henkilöiden nimet tulivat esille haastatteluissa ja sitä kautta lähdin tutkimaan materiaalia. Haastatteluissa tuli ilmi myös ajankohtaisia ja aiheeseen sopivia lasten kirjoja, joihin työssä myös viitataan. Tietokannasta haettaessa hakusanoina käytettiin muun muassa digitaalinen tarinankerronta, tarinankerronta, opetussuunnitelma 2016, koodaus, ohjelmointi, robotiikka ja lisätty todellisuus. Haasteena oli se, että kirjallisuutta loppujen lopuksi löytyi aiheesta paljon. Sopivien artikkelien valinta vei aikaa, mutta oli mielekäs osa oppimisprosessia.

#### 1.4 Raportin rakenne

Luvussa kaksi käsitellään tarinankerrontaa ja sen hyödyntämistä opetuksessa. Tarinankerronnan perusteita käytetään luvussa kolme, jossa käsitellään digitaalista tarinankerrontaa ja sen tuomia hyötyjä. Luvussa neljä käsitellään digitaalisen tarinankerronnan käyttöä oppimisessa tarkemmin. Digitaalista tarinankerrontaa voidaan hyödyntää käyttämällä osallistavaa pedagogiikkaa, leikkillisyyttä sekä ongelmaratkaisulähtöistä oppimista. Ongelmaratkaisulähtöinen oppiminen on sitä, kun oppilaat pelkästään kirjojen lukemisen sijaan myös ratkovat esimerkiksi työelämässä vastaan tulevia käyttötapauksia (Ongelmaratkaisulähtöinen oppiminen, wikipedia 2015).

Kun digitaalinen tarinankerronta on käyty läpi, siirrytään uuden opetussuunnitelman läpikäyntiin lukuun neljä. Siellä käsitellään laaja-alaistan osaamista lähinnä tieto- ja viestintäteknologian näkökulmasta. Kuitenkin nostetaan esille lapsen osallistava opetus sekä vahvuuksia tarkasteleva positiivinen pedagogiikka. Rinnalla kulkee digitaalisen tarinankerronnan käyttö oppimismetodina.

Opetussuunnitelmaan tulee uutena osa-alueena ohjelmointi, jota käsitellään sen vuoksi tarkemmin omassa luvussaan viisi. Luvussa tarkastellaan mitä ohjelmointi on ja miksi se on opetuksessa tärkeää? Scratch ohjelmistoa tarkastellaan vähän tarkemmin esimerkkinä sen käytöstä luokkahuoneessa. Lopussa katsotaan vielä teknologian tuomia mahdollisuuksia tulevaisuuteen tarkemmin. Luvussa tuodaan esille robotiikan ja lisätyn todellisuuden käyttö opetuksessa ja tutkitaan mitä mahdollisuuksia robotiikka ja lisätty todellisuus antavat tulevaisuudessa.

## 2 TARINANKERRONTA

Tarinankerronta tai tarinallinen lähestymistapa on saavuttamassa merkittävän aseman koulutuksessa, opetuksessa, johtamisessa, historiassa, kulttuurissa, markkinoinnissa ja monissa muissa toiminnoissa. Tarinoiden avulla muokataan ihmisten mieltä, käyttäytymistä ja käsityksiä asioista. Vaikka tarinankerrontaa ei pidetä tieteellisenä lähestymistapana, ei tarinankerronnan vaikutusta ajatteluun voida kuitenkaan ohittaa merkityksettömänä. Tarina muistuttaa menneisyydestä, muokkaa nykyisyyttä ja innoittaa tulevaisuutta. (Kadembo, 2012, 221-223.)

### 2.1 Tarinankerronnan perusteet

Tarinat ovat ikivanha tapa jakaa merkityksellisiä asioita yhteisölle, mutta myös moderni uudelleen löydetty tapa kehittää organisaatioita. Yritykset voivat hyödyntää tarinoita oppimiseen ja koska tarinat ovat havainnollisia, ne sopivat erinomaisesti johtajien työkaluksi. Tarinoita voidaan hyödyntää koulutuksessa ja niitä on käytetty hyväksi myös verkko-oppimisessa ja etäopiskelussa. (Aaltonen & Heikkinen 2003, 15, 25, 43.)

Aaltonen ja Heikkinen (2003) näkevät analyttisyyden, loogisuuden ja rationaalisuuden rinnalla yhtä tärkeänä emotionaalisuuden ja tarinoiden kertomisen. Tarinoiden avulla tuodaan tunteet, syy- ja seuraussuhteet ja asioiden kronologiset suhteet luonnollisella tavalla osaksi keskustelua ja kehittämistyötä. Tarinoiden avulla päästään henkilökohtaiseen ja kokemusperäiseen eli hiljaiseen tietoon käsiksi.

Keaisen (2014) mukaan tarinankerronnalla saavutetaan monia olennaisia hyötyjä. Tarinankerronta rohkaisee mielikuvituksen käyttöön, jolloin voidaan hyödyntää tietoja yli eri aihealueiden. Tällöin syntyy uusia tarinoita

kerrottavaksi. Tarina ei ainoastaan avaa toiselle uutta maailmaan, vaan myös tarjoaa kuuntelijalle tilan luoville ajatuksille. Tarinankerronta antaa kertojalle mielikuvitusta hyödyntäen mahdollisuuden ajatella epätavanomaisesti. Kertoja voi vapaasti rikkoa tavanomaisia uskomuksia ja rajoja. Tarinankerronta rohkaisee esittäjää joustavuuteen, sillä esittäessään tarinaa yleisölle esittäjä saa mahdollisuuden muuttaa tarinaansa yleisöltä saamiensa reaktioiden mukaan. Lisäksi erilaiset teknologiat antavat tarinan kertojalle mahdollisuuden ilmaista itseään esim. draaman, musiikin, tanssin, komedian, nukke-esityksen, tietotekniikan tai taiteen avulla. Tarinankerronta synnyttää aina uuden idean tai ajatuksen sekä kehittää tarinaa edelleen eteenpäin.

Tarinoiden merkitys lapsille on tärkeää ja se edistää itseluottamusta. Kuitenkin aikaa vie tänä päivänä paljon lastenohjelmat, tietokonepelit ja elokuvat. Kouluissa olisi tärkeää antaa aikaa tarinoille. Oppilaita voidaan auttaa omaksumaan tietoa paremmin kertomalla, kokeilemalla ja myötäelämällä aineistoa. Lapsen mieli on avoin ja kiinnostunut tarinoille ja juuri tarinoita kertovien opettajien aineet usein jäävät paremmin mieleen. (Karsten 2015, 160.)

Tarinankerronnan yhtenä ilmenemismuotona voi olla kuvataiteellinen esitys, jota on käytetty mm. varhaiskasvatuksessa paljon. Lapsen kuvataiteellisessa kehityksessä voidaan nähdä kolme kehitysvaihetta. Alle kolmevuotiailla kokonaisvaltaisuus on vallitseva, jolloin piirustukset eivät välttämättä esitä mitään, mutta ilmentävät lapsen persoonallisuutta ja on hyvä, että lapsi saa kiireettömästi kokeilla erilaisia asioita ja materiaaleja. Toiminnallisuus ja luovuus kuvastavat 3-5 -vuotiaiden kehitysvaihetta, jolloin lapsi kuvaa tarkoittamiaan asioita mielikuvituksen sekoittuessa todellisuuteen. Heidän asenteensa on myös avoin ja ennakkoluuloton. Monipuoliset valmiudet näkyvät jo 6-7-vuotiaiden töissä, jolloin lapsi kuvaa itselleen merkityksellisiä

kokemuksia. Tämän ikäiset ovat kiinnostuneita kuvallisten tarinoiden kertomisesta sekä taideteosten taustatiedoista. (Rusanen et al. 2014, 54.)

## 2.2 Tarinankerronnan hyödyntäminen opetuksessa

Peruskouluissa tarinankerronnalla on pitkät perinteet ja tarinoita on hyödynnetty mitä erilaisimmissa yhteyksissä. Tarinankerrontaan yhdistyy luovia ja taiteellisia muotoja, mutta myös erilaisten teknologioiden hyödyntäminen on noussut esille.

Tarinat ovat vaikuttamisen näkökulmasta katsottuna ymmärryksen lähteitä. Tarinan tarkoituksena on luoda kuva jostakin, mitä on tapahtunut tai on aikeissa tapahtua tai mikä auttaa kohti toivottua tilaa. Ihmisen ajatusmaailma koostuu useista erilaisista tarinoista, kokemuksista ja niin edespäin, jotka luovat pohjan omaksua uutta tietoa tai luoda uutta yhdistämällä aiempia tarinoita. Tarinat sekä kasvattavat että johdattavat etsimään uutta tietoa. Ongelmana on, kuinka tarina pitäisi kertoa, jotta saavutettaisiin paras mahdollinen tulos missä tahansa tilanteessa. Siksi onkin tarkkaan mietittävä millainen tarina voidaan esittää kussakin tilanteessa ja millaiselle yleisölle. (Kadembo 2012, 223-230.)

Eskandari et al. (2015) ovat tutkineet tarinankerronnan hyödyntämistä insinööriopetuksessa ja tuovat esille miten tarina tulee esittää, jotta oppilaat sen parhaiten sisäistävät. Tarinan ei tule olla ulkoa opeteltu, koska usein silloin tunne ei välity kuulijalle. Yleisön ottaminen mukaan on myös tärkeää. Joskus on tärkeää, että tarinassa on selkeä alku, keskiosa ja loppu. Kuitenkin tarinan voi aloittaa vaikka keskeltä ja rakentaa alun aivan uusiksi tarinan myötä. Tutkimuksessa tulee ilmi se, että tarinaa ei tarvitse yleistää vaan tarinan voi kertoa niin, että kuulija voi astua kertojan omiin saappaisiin ja siten kokea tarinan. Artikkelin mukaan insinööriopetukseen tulisi tuoda myös



tarinankerronnallista näkökulmaa. Insinöörit pääsevät siten jo opintojen aikana kehittämään luovuuttaan ja katsomaan asioita eri näkökulmilta.

Tarinankerronta tuo siis uutta ulottuvuutta insinööriopetukseen. Oppilaat pääsevät hyödyntämään sosiaalisia taitojaan tärkeiden insinöörیتieteiden ohessa. Tarinankerrontaan kuuluu organisaatiopsykologiaa, sosiaalipsykologiaa, muotoajattelua ja taiteita. Päätaavoite on motivoida opiskelijoita ja saada opiskelijoille uusia oppimiskokemuksia. Tarinankerronnallinen oppimisprosessi antaa tuleville insinööreille tärkeitä taitoja tulevaisuuteen. (Eskandari et al. 2015, 9.)

Yhtälailla peruskoululaisille kuin insinööreille tarinankerronta kehittää lasten sosiaalisia taitoja ja luovuutta. Kaikille tarinankerronta ei ehkä ole luontevin tapa kommunikoida, mutta uskon, että jokainen meistä voi saada siitä tärkeitä työkaluja tuleviin haasteisiin.

### 3 DIGITAALINEN TARINANKERRONTA

Digitaalista tarinankerrontaa voi tänä päivänä hyödyntää melkein kuka vain käyttämällä erilaisia laitteita ja ohjelmistoja. Näiden avulla päästään rakentamaan erilaisia tarinoita käyttämällä mm. kuvia, musiikkia ja animaatioita. Oppilaat saavat oivan tilaisuuden kehittää luovuuttaan ja innovatiivisuuttaan. (Smeda et al. 2014, 2.)

Digitaalinen tarinankerronta on moderni tapa hyödyntää tarinankerrontaa. Digitaalisen tarinankerronnan tarinat usein sisältävät kuvia, videoita ja ääntä. Tavoite on sama, tarkoitus on viestittää kuulijoille jokin viesti. Digitaalisessa tarinankerronnassa rakennetaan jokin tarina yleensä yhdessä muiden kanssa. Oppilas pääsee kehittämään tiedonhankintataitoja, organisointikykyä, kommunikaatiotaitoja, kielitaitoa, teknisiä taitoja ja ryhmätyötaitoja. Prosessin aikana oppilas kehittää myös kriittistä ajattelutapaa ja ymmärtää sisältötietoa syvällisemmin. Digitaalinen tarinankerronnan prosessi kehittää siis monia taitoja, mutta myös vahvistaa lapsen itsetuntoa sekä motivoi opiskelemaan. (Niemi & Multisilta 2000, 188.)

Koulutus kohtaa uudenlaisia haasteita kun yhteiskunta muuttuu. Tarinankerronta tukee monenlaisten tärkeiden taitojen kehittymistä ja taulukosta 1. Näkeekin mitä taitoja mm. tarinankerronta kehittää.

Taulukko 1. Taitoja, jotka kehittyvät digitaalisessa tarinankerronnan prosessissa (Niemi & Multisilta 2000, 199).

<b>Ajattelun taidot</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Luovuus ja innovatiivisuus</li> <li>- Kriittinen ajattelu</li> <li>- Ongelmanratkaisu</li> <li>- Päätöksenteko ja arviointi</li> </ul>
<b>Työskentelytaidot</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kommunikaatio</li> <li>- Ideoiden jakaminen</li> <li>- Mielipiteiden perustelu</li> <li>- Neuvottelu ja ristiriitojen ratkaisu</li> </ul>
<b>Työskentelyn välineet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teknologian käyttäminen</li> <li>- Tiedonhaku, arviointi ja käyttö</li> <li>- Tiedon esittäminen</li> <li>- Mediakriittisyys</li> </ul>
<b>Aktiivisen kansalaisen taidot</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Itsenäinen työskentely</li> <li>- Vastuullisuus</li> <li>- Ajankäyttö ja organisointi</li> <li>- Kulttuurinen tietoisuus</li> </ul>

Niemi & Multisilta (2000) toteavat, että digitaalisella tarinankerronnalla luokkahuoneessa on rajattomat mahdollisuudet. Oppilaat ja opettajat kokivat yhdessä tekemisen iloa. Luova tapa työskennellä mahdollistaa sen, että kuulijoista tulee kertojia ja kertojista kuulijoita. Oppilaat pääsevät kokemaan aitoja tilanteita kun oppilaiden kokemustaustat huomioidaan. Oppilaat saavat vapaasti käyttää omaa luovuuttaan. Työskentely on mielekästä ja oppilaat saavat konkreettisen tuotoksen aikaiseksi toimimalla itse aktiivisesti. (Niemi & Multisilta 2000, 205-209.)

Mediaa käytetään hyödyksi tarinankerronnassa myös lasten opetuksessa. "Media tarkoittaa viestimisen välineitä ja sisältöjä". Mediaviestit voivat vaikuttaa vahvasti lapsiin, heidän tunteisiinsa ja kokemuksiinsa. Siksi lapsille pyritään opettamaan medialukutaitoja eli tulkintojen tekemistä ja kriittisyyden huomioimista yhdessä lasten kotien kanssa. Medialukutaitoa voidaan kehittää

kuvien ja niihin liittyvien tarinoiden avulla. Tarinoiden tapahtumia voidaan työstää ja syventää yhdessä lapsen kanssa. Lapsi pääsee muokkaamaan tarinaa lisäämällä siihen oman näkemyksensä esim. tekemällä kuvakirjan, sarjakuvan, animaation tai ottamalla valokuvan. (Rusanen et al. 2014, 162-166.)

Digitaaliset oppimisympäristöt voivat motivoida oppijaa, mutta myös aktiivisesti osallistaa oppijat tekemiseen mukaan ja siten helpottaa oppimista. Viestinnän on tutkittu olevan tehokkaampaa digitaalisen tarinankerronnan kautta. Oppija pääsee muodostamaan ”toisen maailman”, missä rakennetaan, puhutaan keskenään ja tavataan muita. Digitaalinen tarinankerronta mahdollistaa luovan ympäristön, jossa oppilaat pääsevät ilmaisemaan itseään ja omia ideoitaan avoimesti. (Xu et al. 2011, 182.)

Videot ovat voimakkaasti läsnä nuorten maailmassa. Parhaiten video on läsnä oppimisessa, kun oppilaat pääsevät itse tuottamaan ja jakamaan videoita muiden kanssa. Videotarinan tekeminen vaatii hyvää suunnittelua, käsikirjoittamista ja sisällön hallintaa ennen kuvaamista ja editointia. Videotarinointi tarjoaakin mahdollisuuden oppimiseen koko prosessin aikana. Oppilaat voivat esimerkiksi lähteä kuvaamaan ja pohtimaan aiheita, joista he haluaisivat enemmän tietoa. Tietoa etsitään netistä ja muiden kuvaamia videoita voidaan yhdistää. Nettisukupolvelle tiedon löytäminen myös videoaineistosta on arkipäivää. Tutkimuksen mukaan videoiden käyttö aktivoi oppilaita ja saa useamman osallistumaan oppimisprosessiin. Videoiden katsominen taas kehittää medialukutaitoa. Artikkelissa tuodaan kuitenkin esille se huoli, että koulun tulisi vastata nuorten teknologian huutoon paremmin. Kuilu vapaa-ajan ja koulussa vietetyn ajan suhteen on suuri. (Niemi & Multisilta 2000, 178, 184.)

Ihmiset kertovat jatkuvasti tarinoitaan toisilleen. Tarinoiden kautta pyrimme ymmärtämään mennyttä ja havainnollistamaan mahdollista tulevaa. Digitaalinen tarinankerronta on menetelmä, jossa käytetään visuaalista materiaalia, kuten kuvia tai videota sekä esimerkiksi ääntä. Lopputuloksena on digitaalinen esitys. Mitään kalliita laitteita ei tarvita, vaan oppilaat voivat hyödyntää esimerkiksi tabletteja tai älypuhelimiaan.

## 4 DIGITAALINEN TARINANKERRONTA JA OPPIMINEN

Lapsen on mahdollista sisäistää paremmin oppimaansa tarinankerronnan avulla.

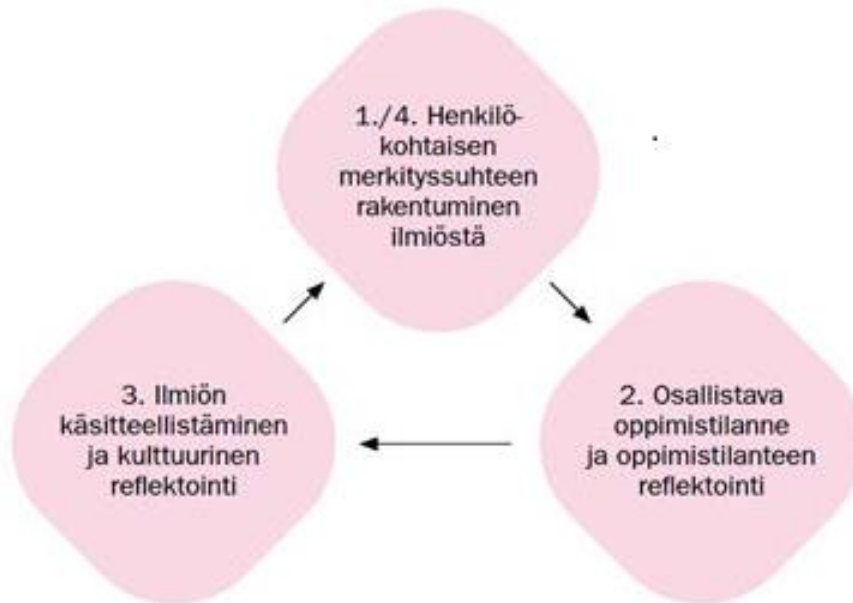
### 4.1 Osallistava opetus

Opettajan tehtävä ei ole ainoastaan tutkia materiaalia etukäteen ja siirtää tarvittava tieto lapsiin, vaan oppiminen on parhaimmillaan kommunikointia ja dialogia koko luokan kesken. Siten opettamisen tulisi olla vapaata niin, ettei tietoa käsitellä eikä syötetä valmiina eksaktina tietona lapsille. Freiren mukaan he, jotka vastustavat tällaista opetustapaa näkevät sen uhkana itselleen ja ovat todennäköisesti kykenemättömiä luomaan uovaa ilmapiiriä. Luokkana huone on siis tapaamispaikka, jossa tietoa etsitään ja prosessoidaan ei ainoastaan siirretä. Opettajan tulisi käsitellä oppiaineita luokassa niin, että lapsille annetaan mahdollisuuksia oivaltaa ja ratkaista ongelmia sen sijaan, että opettaja jakaa valmiit ratkaisut. Opettaja samalla haastaa itsensä ja he lähtevät yhdessä tutkimaan ratkaisuvaihtoehtoja. Usein ei löydy yhtä oikeaa ratkaisua ja näin annetaankin oppilaille vapaus ajatella itse ja valita oma tiensä. Tämän tyyppisessä prosessissa eteneminen avaa usein uusia mahdollisia mielenkiintoisia reittejä. Tutkimuksen mukaan mitä nöyrempiä opettajat prosessissa ovat ja lähtevät innolla mukaan, sitä enemmän opettaja pääsee itsekin oppimaan prosessissa. Ongelmanratkaisuprosessi tuo oppilaat lähelle konkreettisia tilanteita ja on älyllisesti motivoivaa ja Freire korostaakin oppilaiden oman tiedon arvostamista. (Freire 1974, 131-132.)

Freiren (2005) pedagogiikka tähtää siihen, että vahvistetaan ihmisten mahdollisuutta ohjata omaa elämäänsä ja toimia yhteistyössä muiden kanssa. Pedagogiikkaa hän kutsuu nimellä sorrettujen pedagogiikka, jossa sorto on laaja käsitys. Sortoa ovat tilanteet, joissa ihminen käyttää toista objektiivisesti

hyväkseen tai estää tätä tavoittelemasta asemaa itsenäisesti ja vastuullisena persoonana. Freire näkee opettajan pikemminkin oppilaan yhteistyökumppanina, eikä hyväksy passivoivaa opetusta. Oppimisprosessissa sekä opettaja että oppilas kasvavat. Oppiminen johtaa muutokseen ja toimintaan sekä kannustaa problematisoivaan kasvatukseen. Freire on kirjoittanut kirjansa sorrettujen pedagogiikasta noin 60 vuotta sitten, mutta se antaa aiheita tänäkin päivänä pohtimiselle siitä, mitä ja keitä varten koulu on? Mikä on kasvatuksen yhteiskunnallinen tavoite?

Niemi (2010) on väitöskirjassaan kehittänyt osallistavia opetusmenetelmiä. Niemen osallistavan oppimisen didaktinen malli (kuva 1.) korostaa oppijan aktiivisuutta, tiedonhankintataitoja, ongelmanratkaisukykyä, kriittistä ajattelua ja itsensä ilmaisua. Alussa oppilas tuo esiin omat henkilökohtaiset tietonsa opiskeltavasta aiheesta. Sen jälkeen seuraa tutkiva ja kokemuksellinen oppimistilanne. Kootaan ja käsitellään materiaalia. Seuraavaksi materiaaliin perustuen löydetään ne olennaiset asiat. Ja lopuksi oppilas käsittelee materiaalia vielä henkilökohtaisella tasolla esimerkiksi oppimispäiväkirjan avulla. Sen kautta oppilas rakentaa henkilökohtaisen merkityssuhteen. Oppilas pääsee siis itse oivaltamalla oppimaan.



Kuva 1. Osallistavan oppimisen didaktinen malli (Niemi 2009, 89)

Digitaalinen tarinankerronta siis sitouttaa kuulijan oppimisprosessiin. Smeda et al. ovat tutkineet digitaalisen tarinankerronan tehokkuutta luokkahuoneessa Australiassa ja toteavat, että digitaalinen tarinankerronta aina sitouttaa lapsen luokkahuoneessa tapahtuvaan toimintaan. Ihminen pysyy valppaana, koska hyödyntämällä digitaalista tarinankerrontaa ihminen käyttää käsiään, silmiään sekä korviaan. Tutkimuksessa tuli ilmi se, että myös oppilaat, joilla oli suuria motivaatio-ongelmia saatiin kuitenkin sitoutettua kyseiseen prosessiin. Tässä kyseisessä tutkimuksessa mm. videoiden tekeminen herätti myös passiivisten oppilaiden motivaation ja tulokset olivat positiivisia. Digitaalinen tarinankerronta on onnistunut oppilaskeskeinen opetusmetodi. Oppilaat tekivät myös ahkerammin töitä yhdessä ja siten metodi lisäsi yhteistyötä muiden oppilaiden kanssa. (Smeda et al. 2014, 12-13.)



## 4.2 Tarinankerronta opetuksessa

Opettajien motivaatiolla digitaalista tarinankerrontaa kohtaan on merkitystä. Opettajien tehtävä on valita työkalut ja auttaa lapsia tutustumaan niiden käyttöön. Kuitenkin opettaja itsekkin oppii kokoajan prosessin edetessä. Smeda et al. (2014) mukaan opettajien kokemukset digitaalisen tarinankerronnan prosessista ovat olleet positiivisia ja kannustavia. Opettajat ovat myös huomanneet sen positiivisen vaikutuksen erityislasten opetukseen ja esimerkiksi maahanmuuttajien opetuksessa. (Smeda et al. 2014, 18.)

Ihmisellä on muistissa aivan erityinen paikka tarinoille, ihminen on luonnostaan kiinnostunut oppimaan tarinoiden kautta. Oppimisen voi siis maksimoida kertomalla tiedon tarinoiden kautta. Opettajien tulisi myös siis kannustaa oppilaita kertomaan oppimaansa tarinoiden kautta ymmärtääkseen asioita syvemmin. Oppilaita tulisi kannustaa ottamaan aktiivinen rooli oppimiseen. Jonkun asian oppiminen vaatii sitä, että ihminen muistaa sen, mutta myös osaa sen sisäistää ja uudelleen selittää. Oppilas hakee tietoa, löytää ja osaa käyttää tietoa. Tämän tyyppinen oppiminen on luennoinnin vastakohta, oppilas pääsee itse aktiivisesti olemaan mukana oppimisprosessissa. (Cook & Klipfel 2015, 36-39.)

Niemi & Multsilta (2000) heittävätkin tutkimuksessaan ajatuksen ilmaan, että voisivatko koulut ja esimerkiksi vanhainkodit tehdä yhteistyötä vaikka digitaalisen tarinankerronnan muodossa?

Digitaalinen tarinankerronta antaa oppilaille mahdollisuuksia ymmärtää eri kulttuureita ja ihmisten erilaisuutta. Lapset ymmärtävät globaalin vastuun ja monikulttuurista osaamista. Kokemus digitaalisesta tarinankerronnasta eri kulttuurien välillä on osoittanut sen, miten tänä päivänä on mahdollista työstää, jakaa ja kommentoida digitarinoita verkossa. Tavoitteena voi olla esimerkiksi

muihin kulttuureihin ja maihin tutustuminen. Lapset tällaisessakin projektissa toimivat inspiraation lähteinä toinen toisilleen. Prosessi voi myös vanhvistaa vieraan kielen osaamista ja sen käyttöä vuorovaikutustilanteissa. (Niemi & Multisilta 2000, 224-231.)

Lukiessaan informaatiota ihminen on yleensä hyvin kriittinen. Kuitenkin asioiden tuominen tarinan muodossa tekee sen, että ihminen antaa tunteilleen vallan ja unohtaa kriittisyyden. Tarinan kertoja ja kuulija ymmärtävät paljon paremmin toisiaan tarinoiden avulla. Tarinat aktivoivat aivoja niin, että kuulija saa niistä muodostettua omia ajatuksia ja kokemuksia. Opetuksessa ihminen muistaa paremmin opitut asiat kun ne on kerrottu tarinoiden avulla. Tarinoiden kautta ihminen muokkaa omaa hiljaista tietoaan eli tietoa, jota on vaikea jakaa ja on hyvin henkilökohtaista. Väitetään, että ihminen muistaa paremmin kun opetettava materiaali tulee sekä kuvana että verbaalisesti. (Katuscáková 2015, 409-410, 412.)

Tarinoiden kautta oppiminen ja opettaminen on universaali tapa ja teknologia mahdollistaa paljon uusia metodeja tarinoiden kautta oppimiseen. Tänä päivänä haetaan innovatiivisia opetusmetodeja ja digitaalinen tarinankerronta on yksi tapa edesauttaa merkityksellisiä oppimiskokemuksia. Digitaalisen tarinankerronnan avulla voidaan siis saavuttaa parempia oppimistuloksia. Tarinankerronta osallistaa oppijat mukaan prosessiin. Oppilas hakee, prosessoi ja tuottaa tietoa tarinankerronnan avulla. Digitaalisen tarinankerronnan oppimisprosessi on erityisen palkitsevaa, koska oppilas tekee yleensä jonkun tuotoksen ja näin pääsee avaamaan omaa ajatteluaan muille.

### 4.3 Leikillisyys

Jokainen meistä on oppinut paljon leikkien kautta. Digitalisoituminen mahdollistaa uusia leikkien muotoja opetukseen. Digitaalinen tarinankerronnan kautta voidaan kannustaa lapsia leikillisyyteen. Uudessakin opetussuunnitelmassa tulee leikillisyys useassa eri kohdassa esiin. Peruskoululaisen arjessa leikki on suuressa roolissa.

Leikillisyys on usein rinnastettu leikkiin, luovuuteen ja emotionaalisiin tekijöihin. Leikillisyys oppimisessa on asennoitumista, orientoitumista, sitoutumista ja yhdessä tekemistä. Leikillisyys mahdollistaa mielikuvituksellisen ja täysin tavanomaisesta poikkeavan ajattelun. Lapsilla leikillisyys näkyy mm. tapoina, miten lapset ja nuoret tuottava mediaa ja käyttävät mediatyökaluja. Nuoret pääsevät leikillisyyden kautta rakentamaan tarinoita hyödyntäen kuvia, videoita ja ääntä. Lapset ovat niitä aktiivisia käyttäjiä ja tuottajia. Koulujen tulisi vastata digitaalisuuden kulttuuriin kytkettyä luovuutta ja leikillisyyttä. Leikillinen oppiminen sisältää leikin, pelin, leikillisyyden ja pelillisyyden. (Krokfors et al. 2014, 74-75, 82.)

Leikkien kautta ihminen pääsee hetkeksi katoamaan arki elämästä. Leikin kautta oppija saavuttaa vapauden. Mitä vanhempi oppija on sitä selkeämpi on raja leikin ja todellisuuden välillä. Leikillisyyden kautta voidaan kasvattaa luovuutta ja tämän vuoksi leikillisyyteen tulisi kannustaa kouluissa. Leikkien avulla lapset voivat tämän päivän haasteellisessa oppimisympäristössä saavuttaa positiivisen moraalien sekä voimia kestää pettymyksiä paremmin. Leikillisyyden kautta opettajat ohjaavat nuorien elämää rutiinien, laulun, tanssin ja huumorin kautta. (Singer 2013, 182.) Luokissa kannattaa lähteä rohkeasti yhdistelemään perinteisiä oppiaineita, digitaalista tarinankerrontaa ja leikkiä (Carter 2015, 48).

Leikillisuus on nähty Suomessa opetuksen voimavarana ja sitä on hyödyntänyt mm. Rovio koulutuksen vientituotteena. Leikillisyyden yhdistäminen oppimiseen tuo motivoituneempia ja innokkaampia oppijoita.

#### 4.4 Ongelmanratkaisukyky

Thaimaassa tehdyn tutkimuksen mukaan peruskoulun oppilaiden ongelmanratkaisukyky kehittyi käyttämällä digitaalista tarinankerrontaa opetusmetodina. Tieteen opetustunnilla oppilaille annettiin erilaisia tehtäviä ryhmissä. Ryhmätyöskentely oli mielekästä, työkyvykkyys kasvoi ja oppilaat pääsivät itse rakentamaan ratkaisuja. Heidän omaa ajattelua tarvittiin. Oppilaat itse kokivat, että ryhmälle annetun tavoitteen saatuaan, he lähtivät ryhmässä ponnistelemaan saavuttaakseen asetetut tavoitteet. Ongelmanratkaisukykyyn paranemisen lisäksi merkittävä huomio oli asenteiden muutoksessa. Oppiminen oli mielekästä ja ongelmanratkaisukyky kehittyi sekä tytöillä että pojilla. Lapset pääsivät keräämään, hahmottamaan ja organisoimaan tietoa, mikä johti erilaisten ratkaisujen löytämiseen. (Hung et al. 2012, 375-376.)

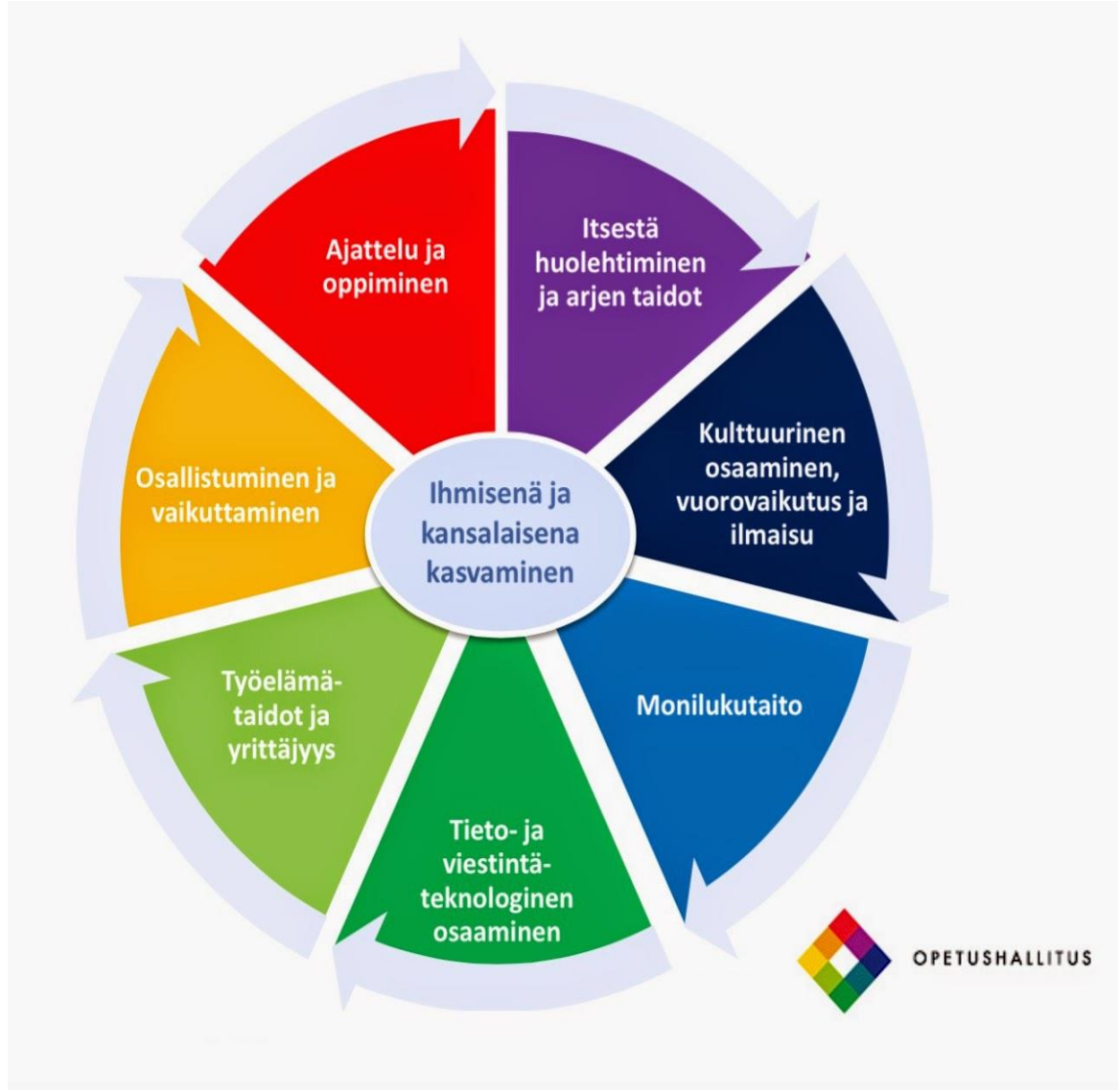
Taajamaa et al. (2013) ovat tarkastelleet insinööriopetuksen kehittämistä, jossa mm. ongelmaratkaisu on keskeistä oppimista. Ongelmaratkaisu keskeisessä oppimisessä oleellista on se, että ongelmat vastaavat suunnilleen todellisia ongelmia, oppiminen on oppilas keskeistä sekä opettaja toimii valmentajana ja fasilitaattorina. Oppiminen on tehokasta pienissä ryhmissä, joissa käsitellään ensin ongelma, analysoidaan ja etsitään erilaisia ratkaisuvaihtoehtoja. Ryhmän jäsenet hakevat tietoa ongelmasta ja lopulta esittävät ratkaisun ongelmalle. Oppilas kehittää myös henkilökohtaista osaamista mm. syvemmän oppimisen kautta. Ongelmalähtöinen oppiminen huomioi myös erilaiset ihmiset ja näiden tarpeet.

Ongelmanratkaisukyky on myös yksi tärkeä taito, joka kehittyy myös peruskouluissa mm. digitaalisen tarinankerronnan kautta. Lapsi pääsee ryhmässä tai yksin pohtimaan ongelmaa ja kehittämään ratkaisuja.

## 5 PERUSKOULUN OPETUSSUUNNITELMA 2016 KOSKIEN TIETO- JA VIESTINTÄTEKNOLOGIAA

Kappaleessa on opetussuunnitelmasta koottu lähinnä tieto- ja viestintäteknologiaa koskevia teemoja, mutta myös muita tärkeitä uudistuksia. Tieto- ja viestintäteknologia nivoutuu osaksi laaja-alaista osaamista ja monilukutaitoa (Helminen 2014, 4). Tulevaisuuden taitoja ei opita passiivisesti vain vastaanottamalla tietoa. Kaarainen & Kivinen (2015) peräänkuuluttavat sitä, miten oppimisen tulisi kouluissa olla aktiivista, ongelmakeskeistä, henkilökohtaista sekä yhteiskunnalliseen oppimiseen kannustavaa. Koulujen toimintakulttuureihin tarvitaan muutosta.

Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen kuuluu osana laaja-alaisen osaamisen kokonaisuutta (kuva 2.)



Kuva 2. Laaja-alaisen osaamisen osa-alueet (Halinen 2015).

Laaja-alainen osaaminen koostuu seitsemästä osaamisalueesta, joista tärkeimmät tämän työn kannalta käydään työssä läpi. Laaja-alainen osaaminen käsittää tietojen, taitojen, arvojen, asenteiden ja tahdon muodostamaa kokonaisuutta. Sen lisäksi osaaminen tarkoittaa kykyä käyttää tietoja ja taitoja tilanteen vaatimalla tavalla. Opetussuunnitelman mukaan laaja-alaisen osaamisen tarve korostuu ympäröivän maailman muuttuessa.

Työnteko, opiskelu ja ihmisenä kasvaminen edellyttävät laaja-alaista, tiedonalarajat ylittävää osaamista. (Opetushallitus 2014, 17-18.)

Lapsen kuvallisen ajattelun ja kuvailmaisun kehittymistä tuetaan kokeilemalla erilaisia kuvan tekemisen tapoja, välineitä ja materiaaleja. Lapset tulkitsevat ja tuovat ajatuksiaan esille mm. mediaesitysten kautta.

### 5.1 Lapsen osallistaminen

Uusi opetussuunnitelma perustuu oppimiskäsitykseen, jossa oppilas on aktiivinen toimija. Oppilas asettaa itselleen tavoitteita ja ratkaisee ongelmia itsenäisesti sekä ryhmässä. Motivaatio syntyy myönteisten tunnekokemusten eli oppimisen ilon kautta. Oppilas pääsee refleктоimaan kokemuksiaan, tunteitaan ja oppimistaan. Oppimaan oppimisella luodaan perusta elinikäiselle oppimiselle. Tieto- ja viestintäteknologia on olennainen osa monipuolisia oppimisympäristöjä. (Opetushallitus 2014, 14-15.)

Oheiseen kuvaan olen itse koonnut uuden opetussuunnitelman sekä Kauppisen (2015) esityksen pohjalta oman näkemyksen siitä, miten lapsi sitoutetaan prosessiin.



Oppilas on aktiivinen toimija		
Oppilas asettaa tavoitteita ja ratkaisee ongelmia	Oppilaita rohkaistaan luottamaan itseensä, mahdollistaa luovan ilmapiirin	Motivaatio tulee oppimisen ilosta, lapsi itse oivaltaa

Kuva 3. Lapsen sitouttaminen oppimisprosessiin.

## 5.2 Ajattelu ja oppimaan oppiminen

Ajattelu ja oppimaan oppiminen ovat perustana muun osaamisen kehittymiselle. Lapsi oppii tekemään havaintoja, hakemaan, arvioimaan, muokkaamaan, tuottamaan ja jakamaan tietoa. Oppilaita ohjataan oivaltamaan, että tieto rakentuu monella eri tavalla, kuten tietoisesti päättelemällä tai intuitiivisesti omiin kokemuksiin perustuen. Oppilaita rohkaistaan luottamaan itseensä ja omiin näkemyksiinsä, mikä taas avaa mahdollisuuksia uusille oivalluksille ja mahdollistaa luovan ilmapiirin. Tietoa ohjataan käyttämään ongelmanratkaisuun, argumentointiin, päättelyyn ja johtopäätösten tekemiseen sekä uuden keksimiseen. Luovan ajattelun ja oivallisuuden mahdollistamia työtapoja ovat mm. leikit, pelillisuus, fyysinen aktiivisuus sekä taiteen eri muodot. Tavoitteellisuus näkyy siten, että oppilasta tuetaan siihen, että hän oppii itse asettamaan tavoitteitaan ja suunnittelemaan työtään. (Opetushallitus 2014, 18-19.)

### 5.3 Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot

Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot kuuluvat osaksi laaja-alaista osaamista. Teknologia näkyy siinä, että oppilaille annetaan perustietoa teknologiasta ja sen kehityksistä sekä vaikutuksista eri elämänalueilla ja ympäristöissä. Oppilaat saavat ohjausta vastuulliseen teknologian käyttöön. Teknologiaan liittyviä eettisiä kysymyksiä pohditaan yhdessä oppilaiden kanssa. (Opetushallitus 2014, 20.)

### 5.4 Monilukutaito

Monilukutaitoa tarvitaan tulkitsemaan ympäröivää maailmaa sekä hahmottamaan sen kulttuurista monimuotoisuutta. Monilukutaito käsittää erilaisten tekstien tulkitsemisen, tuottamisen ja arvottamisen taitoja, jotka auttavat oppilaita ymmärtämään monimuotoisia kulttuurisia viestinnän muotoja ja rakentamaan omaa identiteettiään. Tekstit voivat olla sanallisia, kuvallisia, auditiivisia, numeerisia tai kinesteettisiä symbolijärjestelmiä. Tekstejä voidaan tulkita mm. kirjoitetussa, puhutussa, painetussa, audiovisuaalisessa tai digitaalisessa muodossa. Oppilas pääsee siis nauttimaan ja hyppäämään erilaisten tekstien maailmaan, siksi onkin tärkeää, että tekstiympäristö on mahdollisimman rikas. Opetuksessa monilukutaitoa harjoitetaan perinteisissä oppimisympäristöissä, mutta myös monimediaisissa, teknologiaa eri tavoin hyödyntävissä oppimisympäristöissä. (Opetushallitus 2014, 18-19.)

### 5.5 Tieto- ja viestintäteknologinen (TVT) osaaminen

TVT taidot ovat itsessään tärkeä taito mutta ne tulevat osana monilukutaitoa myös. Se on oppimisen kohde ja väline. Kaikilla pitää perusopetuksessa olla mahdollisuudet tieto- ja viestintäteknologisen osaamisen kehittämiseen ja sitä hyödynnetään suunnitelmallisesti kaikilla vuosiluokilla eri oppiaineissa. TVT

taidoissa korostuu myös oppilaan oma aktiivisuus ja mahdollisuus luovuuteen, yhdessä tekemisen ja oivaltamisen ilo. TVT tarjoaa välineitä, joilla oppilas saa omia ajatuksia ja ideoita näkyviksi. Oppilaiden kanssa pohditaan sitä, miksi tieto- ja viestintäteknologiaa tarvitaan opiskelussa, työssä ja yhteiskunnassa. Oppilaat oppivat hahmottamaan TVT:n tuomat mahdollisuudet ja riskit globaalissa maailmassa. (Opetushallitus 2014, 21.)

TVT osaamista perusopetuksessa kehitetään neljällä eri osa-alueella:

- Tieto- ja viestintäteknologian käyttö- ja toimintaperiaatteiden ymmärrys ja käytännön tv-taitojen kehittäminen omien tuotosten laadinnassa
- TVT käytön vastuullisuus, turvallisuus ja ergonomisuus
- TVT:n käyttö tiedonhallinnassa sekä tutkivassa ja luovassa työskentelyssä
- Kokemusta ja harjoittelua TVT:n käytössä vuorovaikutuksessa ja verkostoitumisessa. (Opetushallitus 2014, 21.)

TVT taitojen osaaminen 1-2 luokalla perustuu vielä pitkälti leikkiin. Perustaitoja harjoitellaan, opitaan käyttämään opiskeluvälineenä laitteita, ohjelmistoja ja palveluita ja yhdessä pohditaan niiden merkitystä arjessa. Ohjelmointiin tutustutaan ja pelillisyyttä hyödynnetään oppimisen edistäjänä. Turvallisen käytön harjoittelu kuuluu myös keskeisenä 1-2 luokille. Tiedonhankintaa harjoitellaan ja keskeisiä hakupalveluita käytetään. Oppilaita kannustetaan toteuttamaan tv:n avulla ideoitaan yksin ja yhdessä muiden kanssa, siten vuorovaikutuksessa muiden kanssa käyttö tulee myös tutuksi.

Matematiikassa opetuksen tehtävänä on kehittää oppilaiden loogista, täsmällistä ja luovaa matemaattista ajattelukykyä. Tvt:n näkökulmasta oppilaita kannustetaan esittämään ratkaisujaan ja päätelmiään myös tv-teknologiaa

hyödyntäen. 1-2. luokalla myös laaditaan ja tulkitaan yksinkertaisia taulukoita ja pylväsdiagrammeja. (Opetushallitus 2014, 134.)

3-6. vuoden opiskelijoita rohkaistaan itsensä hyväksymiseen, omien rajojen ja oikeuksien tunnistamiseen ja puolustamiseen sekä omasta turvallisuudesta huolehtimiseen. Erilaiset mediat otetaan käyttöön ja oppilaat ohjataan omakohtaiseen työskentelyyn. Täten medioiden tuottamia merkityksiä ja todellisuutta tehdään näkyväksi. Oppilas kehittää kriittistä lukutaitoa ja pääsee kertomaan, kuvaamaan ja selostamaan mediaesitysten kautta. Tvt:n käyttö on siis jo hyvin monipuolista 3-6. luokilla ja sitä hyödynnetään monipuolisesti eri oppiaineissa. Oppilaat pääsevät käyttämään erilaisia laitteita, palveluita ja ohjelmistoja ja ymmärtämään käyttö- ja toimintalogiikkaa. Koulutyössä käytetään kuvia, ääntä, videota ja animaatioita. Ohjelmointi antaa lapsille näkemyksen siitä, kuin ihmisten tekemät ratkaisut vaikuttavat teknologian toimintaan. Turvallinen ja vastuullinen tv:n käyttö on myös tärkeää 3-6. luokilla. Oppilaita kannustetaan luovuuteen pohtimaan itselleen sopivia ilmaisutaitoja. Oppilaat pääsevät pohtimaan sitä, miten tv:n kautta voi avautua vaikuttamismahdollisuuksia. (Opetushallitus 2014, 162-165.)

Opetussuunnitelmassa tulee myös esille se, että oppilaita rohkaistaan sisukkuuteen työn kuin työn loppuun saattamisessa. Erilaisten projektien toteuttaminen, ryhmässä toimiminen ja yhteistyö koulun ulkopuolisten toimijoiden kanssa on keskeistä. (Opetushallitus 2014, 22.)

Äidinkielen ja kirjallisuuden luokilla 3-6 sisältöön kuuluvat tekstien tulkitsiminen ja tuottaminen. Harjoitellaan erilaisten tekstien käyttöä, lukemista ja ajattelutaitoja. Etsitään tietoa eri lähteistä ja arvioidaan lähteiden luotettavuutta. Sekä fiktiivisiä että ei-fiktiivisiä monimuotoisia tekstejä tuotetaan perustuen omiin kokemuksiin, havaintoihin ja ajatuksiin sekä toisten teksteihin. Harjoitellaan tekstien rakenteen muodostamista mm. otsikointia. Näiden lisäksi

harjoitellaan ilmaisukeinoja erilaisissa viestintätilanteissa. Ohjataan ilmaisuun, hyödynnetään draaman toimintamuotoja. (Opetushallitus 2014, 167.)

Ohjelmointia opetetaan 1-2 luokalla siten, että annetaan yksiselitteisiä komentoja ihmiseltä toiselle. Opetellaan tarkkojen ohjeiden antaminen. Luokilla 3-6 perehdytään lähemmäksi ohjelmointia, visuaaliseen ohjelmointiympäristöön. Vaihdetaan ihminen koneeseen ja siten tarvitaan kieli välittämään viestit. Aika ohjelmoinnille otetaan aluksi ainakin matematiikan tunneista. (Mykkänen & Liukas 2014, 51.)

## 5.6 Tiedonkäsittely

Oppiminen vaatii tiedon hankkimista, käsittelyä, analysoimista, esittämistä, soveltamista, yhdistelemistä, arviointia ja uuden tiedon luomista. Osaamisen soveltamista kehitetään tutkivan ja ongelmanlähtöisen työskentelyn kautta. Myös leikki, pelillisuus, mielikuvitus ja taiteellinen toiminta edistää kriittistä ja luovaa ajattelua sekä taitoa soveltaa osaamista. Monipuolinen ja tarkoituksenmukainen tieto- ja viestintäteknologian käyttö mahdollistaa tämän. Erilaisten työtapojen käyttö tukee parhaimmillaan oppimista, silloin kun lapsi pääsee itse valitsemaan ja suunnittelemaan työskentelytapojaan. (Opetushallitus 2014, 29.)

## 5.7 Positiivinen pedagogiikka

Opetussuunnitelmassa 2016 tulee esille se, kuinka jokaisen oppilaan omia vahvuuksia tulisi hakea ja kehittää niitä edelleen. Kaisa Vuorinen tekee väitöskirjaa aiheesta positiivinen pedagogiikka, joka perustuu lasten omien realististen vahvuuksien löytämiseen. Perusopetuksen ohessa lapsen itsetuntemuksen arvo on tärkeä. Tutkimusten mukaan ilolla ja positiivisilla tunteilla on vaikutusta oppimiseen ja muistamiseen. Vuorisen mukaan ihmisten

aivot on viritetty toimimaan ydinvahvuuksillamme parhaimmillaan. Jokaisella oppilaalla on omia vahvuuksia, joita käyttämällä hän voi hyvin. Liian moni lapsi käy koulujärjestelmän läpi Suomessa ymmärtämättä sitä, mitkä ovat ne oppilaan omat vahvuudet. Opettamalla lapsille akateemisten taitojen lisäksi onnellisuutta ja realistisesti vahvuuksia, haalitaan sitä hyvää, mitä jokaisessa lapsessa on. (Vuorinen & Uusitalo-Malmivaara 2015.)

Koen Kaisa Vuorisen työn positiivisen pedagogiikan esille tuojana tärkeänä, siksi nostin sen esille tähänkin työhön. Positiivisella asenteella yleensäkin selviää pitkälle. Opettajien rooli on tässäkin innostajana. Vahvuuksista puhuminen ja esille tuominen on varmasti voimaannuttava kokemus myös perheelle. Oma näkemykseni on, että tarinakerronta on positiivista pedagogiikka parhaimmillaan. Lapsi itse luontevasti osallistetaan prosessiin ja saadaan vahvuuksia esille. Samalla lapsi oppii myös kannustamaan muita omissa vahvuuksissaan ilman kilpailua. Lapsi oppii iloitsemaan toisen onnistumisista. Käytännössä positiivisen pedagogiikan hyödyntäminen luokassa vaatii sen, että opettaja paneutuu ja sitoutuu asiaan. Koko koulun pitää varmaankin olla sitoutunut kehittämään toimintaa ja kannustamaan opettajia.

## 6 OHJELMOINTI KOULUISSA

Ohjelmointi on yksi osa-alue, joka tulee uutena opetussuunnitelmaan 2016. Vuoden 2016 syksystä lähtien peruskouluissa tullaan opettamaan ohjelmoinnin logiikkaa.

### 6.1 Ohjelmoinnin perusteet

Ohjelmointi on tietokoneen käskemistä tai ohjeiden antamista tietokoneelle. Tietokone ei itse tiedä mitään mitä ihminen ei ole sille opettanut. Ohjeiden on oltavat täsmällisiä ja niitä tulee pystyä tarpeen mukaan muuttaa. Ohjelmointikieliä on satoja. Kaikilla ohjelmointikielillä on sama perusajatus. Ohjelma saa ohjeet, käsittelee ohjeet annettujen sääntöjen mukaan sekä saa aikaan halutun lopputuleman. Tietokoneessa on muistipaikkoja, joihin voi tallentaa ykkösiä ja nolliä. Ykköset ja nolliat rivissä voivat kuvata käskyjä, kirjaimia tai vaikka valokuvia. Tietokone lopulta käsittelee siis erilaisia jonoja ykkösiä ja nolliä. Koodaaja ei kuitenkaan kirjoita ykkösiä ja nolliä, vaan komentoja, jotka tietokone kääntää oikeaan muotoon. (Mykkänen & Liukas 2014, 17.)

Ohjelmointi on oma kielensä, jossa on tietyt kielioppisäännöt ja sanastonsa. Koodi taas muodostuu ohjelmointikielille kuuluvista ilmaisuista (syntaksi), sanoista ja kuvauksista. Ohjelmoija luo omiin tarpeisiinsa kielen sääntöjen puitteissa ilmaisut, sanat ja kuvaukset. Ohjelma lukee koodia rivi riviltä, mutta rivien joukot muodostavat kokonaisuuksia, jotka ovat taas jotain tiettyä tehtävää varten. Tänä päivänä ohjelmat kehittyvät huimaa vauhtia. Ohjelmointi on luovaa ongelmanratkaisua, jossa tavoitteena on ratkaista ongelma. Ohjelmoija muuttaa ongelman pala palalta sellaiseen muotoon, jonka tietokone ymmärtää. Ohjelmoijan tehtävä on pohtia sitä, miten ohjeet kannattaa antaa. Matematiikan osaamisesta on hyötyä, mutta toisaalta ohjelmoinnissa on

oleellisempaa yleinen kyky pohtia asioiden loogisia syitä ja seurauksia kuin laskennallinen matemaattinen osaaminen. (Mykkänen & Liukas 2014, 18.)

Ford (2015) kirjoittamassaan artikkelissa toteaa, että ihminen pystyy tekemään kaiken sen, minkä tietokonekin pystyy. Kuitenkin tietokone pystyy toistamaan käskyn biljoona kertaa sekunnissa. Ohjelmoimalla voi tehdä uskomattomiakin asioita. Kuitenkin tietokoneiden rajoitukset tulisi ymmärtää. Pesukoneet pyöriävät ja hissit kulkevat ohjelmistojen avulla, ohjelmistoja käytetään siis kaikkialla. Ford:n mukaan kuka tahansa voi koodata, kuitenkin parhaat koodajat näkevät kokonaiskuvan paremmin, pystyvät ratkaisemaan ongelmia ja ymmärtämään seurauksia.

## 6.2 Ohjelmoinnin merkitys opetuksessa

Lapset saavat ohjelmoinnin avulla mahdollisuuden ymmärtää mitä kaikkea tietokoneiden avulla voidaan rakentaa ja luoda. Tavoitteena on antaa tietoyhteiskunnassa kaikille kuva siitä, miten koneet toimivat eli minkälainen ohjelmakoodi on siellä taustalla. Lapset saavat siis ymmärryksen siitä, miten maailma toimii, vaikeivat koskaan koodaisikaan työkseen. Maailmaa rakentavat yhä enemmän ihmiset, jotka osaavat käskää tietokonetta, siten merkitys voi Suomen kansantaloudelle olla suuri. On erittäin tärkeää, että koulutus seuraa yhteiskunnan kehitystä. Toisaalta nuoret toivovat lisää tieto- ja viestintäteknologian opintoja kouluun, nyt siihen vastataan. Ohjelmointi ennenkaikkea opettaa ajattelua ja on älyllisesti motivoivaa. Sen myötä kognitiiviset taidot kehittyvät, oppilaat oppivat loogista ja luovaa ajattelua, tarkkuutta, kykyä hahmottaa ongelma ja ratkaista se. Koulussa opetettava ohjelmointi voi myös houkutella it- alalla lisää tyttöjä. (Mykkänen & Liukas 2014, 54-57.)



Mykkänen & Liukas (2014) summaavatkin, että opetuksessa koodaus on ajattelun opettamista. Kun ongelma on monimutkainen, tarvitaan niin koodauksessa kuin muussakin ongelman purkamista osiin. Ohjelmoinnissa on hyötyä kyky tunnistaa ongelmissa esiintyviä kaavoja, sääntöjä. Ohjelmoinnissa oppilas koodaa kerran kaavan, sen jälkeen kone toteuttaa ne joka kerta napin painalluksella. Ohjelmoinnissa on hyvä ymmärtää myös, että ratkaisuja voi yleistää ja automatisoida. Lasten kanssa ohjelmoinnin opettamisessa on hyvä muistaa, että lasten pitää heti päästä tekemään ja näkemään työnsä tulokset. Niinkuin monessa muussakin oppimisessa, ohjelmointia ei opi kuin itse tekemällä, oman yrityksen ja erehdysten kautta. Lapset ovat kiinnostuneita peleistä, siksi heitä voi motivoida oppimiseen kertomalla, että ohjelmoimalla pääset ymmärtämään miten pelit on tehty ja miten niitä tehdään lisää.

Krokfors et al. (2014) ovat tutkineet lasten leikillisyyttä peliin. Rakentaessaan pelimaailmoja, lapset pääsevät osallistumaan luovaan digitaaliseen sisällöntuottamiseen ja tarinankerrontaan. Oppimisprosessissa lapset loivat oman tarinallisen pelimaailman. Pelien tekeminen on tutkittu olevan innostava opiskelun muoto. Ohjelmointi ja koodaus mahdollistavat myös oman sisällöntuottamisen, mielikuvituksen käytön ja leikillisyyden.

Linda Liukas on kirjoittanut ensimmäisen satukirjan koodauksesta. Liukas tuo tarinan kautta lapsille koodausta tutuksi, kirja ei opeta ohjelmointikieltä vaan tukee ohjelmoinnillisen ajattelun perusteiden oppimista. (Liukas 2015, 3.) Kirjassa seikkailee hahmo Ruby, jolla on huikea mielikuvitus ja kekseliäitä ystäviä.

Ohjelmointi antaa lapsille eväitä luomiseen ja itsensä ilmaisuun. Se antaa lisää mahdollisuuksia oppimiseen. (Resnick 2009, 62.) Tarinallisuus tulee ohjelmoinnissa esille siinä, kuinka lapsi tekee ymmärrettäväksi uutuutta,

ongelmallisuutta ja jännityksen tunnetta. Tarinat ovat ajattelun muotoja. Lapsi rakentaa tarinan ja eläytyy siihen.

### 6.3 Ohjelmointia Scratchin avulla

Ohjelmointia voi harjoitella lukuisien ohjelmien avulla. MIT University:n kehittämä Scratch on yksi esimerkki ohjelmoinnin opetukseen. Scratch:n taustalla oli kehittää ohjelma, joka on helppokäyttöinen kaikille, riippumatta iästä tai osaamistaustasta. Opiskelija voi tehdä Scratch:n avulla mm. interaktiivisia pelejä, tarinoita ja animaatioita. Scratch mahdollistaa myös sen, että sen kautta voidaan jakaa omia tuotoksia ja kommunikoida muiden kanssa. Tutkimuksen mukaan käyttäjät ovat pääosin 8 – 16 vuotiaita. Taustalla oli tehdä ohjelma, jota kautta nuoret voivat kehittää luovuuttaan ja systeemistä ajattelutapaa ohjelmoinnin kautta. Haluttiin tehdä ohjelmisto, joka on sosiaalisempi ja merkityksellisempi kuin aikaisemmat ohjelmat. Scratch ohjelman taustalla on myös se ajatus, että lego palikoiden tavoin lapset pääsevät rakentamaan mitä erilaisimpia ja mielikuvituksellisimpia tuotoksia (Kuva 4.). (Resnick et al. 2009, 60-65.)



Kuva 4. Scratch tuotos (Resnick et al. 2009, 61).

Scratch on visuaalinen ohjelmointikieli, jolla voi tehdä monenlaisia hauskoja ja mielenkiintoisia ohjelmia. Scratch muuttaa ohjelmoinnin yksinkertaiseksi ja on siten mielekäs kouluympäristöissä ohjelmoinnin logiikan opetteluun. (Vorderman et al. 2015, 22.)

## 7 TEKNOLOGIAN TUOMAT MAHDOLLISUUDET

Motivaatio on avain oppimiseen. Oppiminen on tehokasta, mikäli oppilas on motivoitunut oppimaan. Tekniikka antaa useaan eri aiheeseen oppijalle lisämotivaatiota, kun sen käytön oikein suunnittelee.

Teknologialla on keskeinen rooli tänä päivänä lasten elämässä. Tulevaisuuden työelämä myös edellyttää entistä monipuolisempaa teknologian osaamista (Kivinen & Kaarakainen 2015, 58). Lapsille älypuhelin on väline, jolla otetaan ystäviin yhteyttä, mutta myös paikka, missä ollaan ja viihdytään. Kouluissa teknologian avulla voidaan osallistaa lapsia. Lapset oppivat luomaan tietoa yhdessä, mikä tukee toimijuuden kasvamista ja kehittymistä. Oppilaat pääsevät itse valitsemaan tiedon lähteen. Oppilaat oppivat tiedonhakumenetelmiä ja erilaisten lähteiden käyttöä. (Krokkfors et al. 2014, 16-17.) Opettajien viesti menee hyvin perille digitaalisen tarinankerronnan kautta tämän päivän nuorille (Dreon et al. 2011, 6).

### 7.1 Robotiikka

Tutkimuksen mukaan robotiikan käyttö teollisuudessa ei ole korvannut ihmisten työtä, vaan tehostanut huomattavasti työtä. Työn tehostamisen vaikutus on näkynyt huomattavana kun vertaa muiden teknologioiden vaikutukseen. Robotiikan käyttö työvoimana näkyy selvästi Saksassa, Italiassa ja Ruotsissa. Robotiikan käytöllä voi tulevaisuudessa olla merkittävä vaikutus yhteiskuntaan. (Muro & Andes 2015.) Mattila (2015) Ylen Uutisissa toi esille sen, että jostain syystä Suomi on jarrutusmiehellä, eikä ole lähtenyt mukaan valtavaan kehitys- ja kasvuaaltoon, mikä maailmalla on. Robotiikka eikä automaatioteollisuuden kehittäminen ole mukana uudessa hallitusohjelmassa.

Johnson (2003) on tutkinut robotiikan käyttöä UK:ssa. Robotiikka tarjoaa tehokkaan keinon tieteen, tekniikan ja matematiikan oppimiseen. Robotiikan käyttö motivoi oppilaita oppimaan uutta, kehittää innovatiivisuutta ja antaa oivan tavan lapsille käyttää mielikuvitustaan. Tutkimusten mukaan robotiikan käyttö kehittää lasten sosiaalisia taitoja ja tiimityöskentelyä. Voidaan siis todeta, että robotiikan käyttö on uusi opetusmuoto ja uudenlainen tapa oppia. Robotiikan käyttö toisi opetukseen pitkäaikaisen lisän, siksi sen lisääminen opetussuunnitelmaan olisi harkitsemisen arvoista. Tutkimuksen mukaan sekä tytöt, että pojat näkevät robotiikan mielenkiintoisena

Ramos (2014) tuo artikkelissaan esille sen, kuinka Filippiineillä robotiikan käyttö nuorilla voisi tuoda uusia innovaatioita. Sen sijaan, että koululaiset käyttävät paljon aikaa eri pelien parissa, voisi heitä haastaa robotiikan käytössä. Nuorilla on potentiaalia tuoda robotiikan kautta älykkäitä, mielikuvituksellisia ja luovia ratkaisuja, joita yritykset voivat sitten hyödyntää.

Lego Mindstorm robottien ohjelmointia ja käyttöä on kokeiltu 9-12 vuotiaiden lasten keskuudessa onnistuneesti. Lego Mindstorm robottien on tutkittu tuovan lapsille uusia positiivisia haasteita oppimiseen ja kasvattavan motivaatio. Robotteja on mahdollista luokassa käyttää ryhmissä. Sitä voidaan hyödyntää matematiikan, tekniikan, fysiikan, biologian, kemian ja monen muun aineen opetuksen yhteydessä. (Ribeiro et al. 2009, 198-200.) Ribeiro et al. (2009) tutkimuksen mukaan oppilailla ei ollut vaikeuksia omaksua Lego Mindstorm ohjelmiston käyttöä. Myös oppilaat, jotka alussa eivät olleet kiinnostuneet tehtävästä innostuivat robotin rakentamisen vaiheessa ja kiinnostus kasvoi prosessin aikana. Oppilaille tuli opettaa rauhallisuutta, koska moni ryntäsi ratkomaan ongelmaa vauhdilla ja usein silloin epäonnistuttiin. Tutkimuksessa tuli myös ilmi, että peruskoulutasolla Lego robottien käytön tutkiminen on vielä alussa. Tärkein taito, mikä tutkimuksen mukaan lapsilla kehittyy on looginen

päätelykyky ja kriittinen ajattelutapa. Robotin käyttö lisää lapsen osallisuutta oppimiseen ja siten motivoi oppijaa.

Lego mindstorm:n käyttöön tutustuttua huomasi, että lapsilla on mahdollista päästä ohjaamaan mm. omien älypuhelimensa avulla lego mindstorm sovelluksella. Lego mindstorm:n käytön kautta lapset pääsevät luonnollisesti kehittämään ongelmanratkaisukykyä. Tuloksena on oman näköinen tuotos ja se varmasti kiinnostaa lapsia.

Robottiikan käyttö on enemmän ja enemmän arkipäivää. Sitä voidaan hyödyntää mm. liikenteessä, kotona tai hoivapuolella. Robottiikan ymmärtäminen on siis entistä tärkeämpää. Vantaalla on käynnistetty hanke, jossa lukio-opetuksessa hyödynnetään Lego Mindstorm robotteja. Oppilaat pääsevät rakentamaan pieniä robotteja ja ymmärtämään ohjelmoinnin hauskuuden ja logiikan näiden avulla. Kurssilla yhdistyy useat eri oppiaineet, kuten matematiikka, kuvataide ja fysiikka. (Massinen 2015.)

Eguchi & Uribe (2009) näkivät heidän kokemuksen mukaan suurimmaksi haasteeksi opettajien innostamisen. He tekivät tutkimuksen USA:ssa Lego robottien käytöstä peruskoulussa. Robottiikan sisällyttäminen perinteisiin oppiaineisiin tuntui opettajista haastavalta. Yleensäkin teknologian käyttö oli osalle opettajista pelottavaa, kun taas oppilaat lähtivät vastaamaan haasteeseen todella innokkaasti. Opettajien piti astua pois mukavuus alueeltaan. Tässä tutkimuksessa tuli esille myös se, että joitakin tyttöjä piti motivoida enemmän robottiikan käyttöön kuin poikien yleensä. (Eguchi & Uribe 2009, 23.)

Robottiikka antaa lapsille mahdollisuuden tuoda tarinansa konkreettiseksi. Robottiikan käyttö tulee olemaan arkipäivää, siksi lasten on hyvä tutustua aiheeseen jo nuorena. Robottiikan tuominen opetukseen kehittää myös lasten

sosiaalisuutta. Katsoin useita videoita, kuinka robotiikkaa on opetettu ja useimmissa toimitaan ryhmässä ratkoen ongelmia ja ihmetellen saavutuksia. Videoista pystyi näkemään sen, mikä kirjallisuudessakin tuli ilmi. Lapset vaikuttivat innostuneilta siitä, että ongelmien ratkottua tulokset näkyvät heti. Motivaatio oppimiseen paistoi kasvoilta. Tein myös sen huomion, että lapset saivat itse vaikuttaa tulokseen, suunnitella robotin ja ratkoa ongelmia. Ennakkoluulottomasti lähtisin lego robotteja käyttämään peruskouluissa (www-sivut.)

## 7.2 Lisätty todellisuus

Azuma (1997) määritteli lisätyn todellisuuden siten, että lähtökohtaisesti lisätty todellisuus voi koostua mistä tahansa systeemistä, jossa yhdistyvät todellisuus ja virtuaalisuus, reaaliaikainen interaktiivisuus ja kolmiulotteisuus. Van Krevelen & Poelman (2010) jatkoivat aiheesta määrittelemällä lisätyn todellisuuden systeemiksi, joka yhdistää todellisia ja virtuaalisia kohteita todellisessa ympäristössä, liittyy todellisia ja virtuaalisia kohteita toisiinsa toimien interaktiivisesti, kolmiulotteisesti ja reaaliajassa.

Feinerin (2002) mukaan lisätyn todellisuuden järjestelmä lisää virtuaalista tietoa käyttäjän aistihavaintoihin. Lisätyn todellisuuden järjestelmä reagoi käyttäjän pään asentoon ja suuntaan lisäten virtuaalista tietoa/kuvaa käyttäjän reaaliaikaiseen silmien näkymään. Ero virtuaalisen ja lisätyn todellisuuden välillä on siinä, että virtuaalinen todellisuus pyrkii korvaamaan todellisen maailman/näkymän, kun taas lisätty todellisuus täydentää todellista maailmaa/näkymää. Feinerin artikkelissa lisätyn todellisuuden toteuttajina käytettiin pääasiassa päässä pidettäviä läpinäkyviä laitteita kuten silmälaseja. Nykyisin lisätyn todellisuuden mahdollistavia laitteita ovat mobiilit laitteet kuten älypuhelimet ja ipad:t.

Lisätyn todellisuuden käyttö opetuksessa on vielä hyvin vähäistä (Bacca et al. 2014, 133). Radu (2014) mukaan lisätyn todellisuuden käyttö opetuskäytössä lisää opiskelijoiden motivaatiota, pitkäkestoista muistia ja auttaa opiskelijoita ymmärtämään aiheen sisältöä paremmin. AR –tekniikan käyttö lisää ryhmän yhteistyötä ja kielen ymmärrystä. Negatiivisia vaikutuksia tulee mm. siitä, että oppilaiden erot näkyvät hyvin ja AR- tekniikan käytössä voi olla vaikeuksia.

Byrne (2014) toteaa, että lisätyn todellisuuden sovelluksilla, kuten Aurasma, voidaan lisätä uusi kerros oppimiseen. Oppilaat voivat älypuhelimien tai tablettien avulla saada uuden ulottuvuuden opiskeluun.

Lisätty todellisuus parhaimmassa tapauksessa siis lisää oppilaiden motivaatiota opiskeluun. Se näyttäisi olevan hyödyllinen silloin, kun oppilas saa jonkun kokemuksen opetuksessa, joka muuten on mahdoton järjestää.

Kerawalla et al. (2006) tutkivat 10 –vuotiaiden lasten opetusta avaruudesta käyttäen lisättyä todellisuutta. Lapset pääsivät näkemään jotain, minkä näkeminen ei todellisuudessa ole koskaan mahdollista. Vaikka tekniikka on vanha, toistaiseksi lisätyn todellisuuden käyttö luokissa on vähäistä. Opettajien mukaan lisätyn todellisuuden käyttö kuitenkin antaa mahdollisuuksia kehittää lapsen ajattelua sekä motivoida oppimiseen. Tutkimuksessa tuli myös vahvasti esille se, että lisätyn todellisuuden käyttö saattaa passivoida opiskelijaa. Lapsen mielikuvitusta ei vahvista se, että lisätyn todellisuuden tekniikan käyttö on liiallista. Opettajat myös toivoivat käyttöön enemmän joustavuutta, mahdollisuutta muokata eli poistaa ja lisätä erilaisia osioita. Tekniikan käytön kanssa pitää siis tarkkaan pohtia, mihin se soveltuu.

Oppilaiden tulee tehdä useita eri tehtäviä samanaikaisesti opiskellessaan lisätyn todellisuuden avulla. Oppilaat saavat kerrallaan paljon tietoa ja kysymys herääkin, pystyvätkö he sisäistämään tarpeeksi aiheesta.



## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tarinat ovat ikivanha tapa jakaa merkityksellisiä asioita yhteisölle. Tarinoiden avulla päästään henkilökohtaiseen ja kokemusperäiseen eli hiljaiseen tietoon käsiksi. Tarina ei ainoastaan avaa toiselle uutta maailmaa, vaan myös tarjoaa kuuntelijalle tilan luoville ajatuksille ja rohkaisee mielikuvituksen käyttöön. Tarinankerronta kehittää lasten sosiaalisia taitoja ja luovuutta. Ihmisellä on muistissa aivan erityinen paikka tarinoille. Tarinat aktivoivat aivoja niin, että kuulija saa niistä muodostettua omia ajatuksia ja kokemuksia. Digitaalista tarinankerrontaa voi tänä päivänä hyödyntää melkein kuka vain käyttämällä erilaisia laitteita ja ohjelmistoja. Digitaalisella tarinankerronnalla luokahuoneessa on rajattomat mahdollisuudet ja se kannustaa lapsia leikillisyyteen. Oppija pääsee muodostamaan ”toisen maailman”, missä rakennetaan, puhutaan keskenään ja tavataan muita. Ongelmanratkaisukyky on myös yksi tärkeä taito, joka kehittyy myös peruskouluissa muun muassa digitaalisen tarinankerronnan kautta. Lapsi pääsee ryhmässä tai yksin pohtimaan ongelmaa ja kehittämään ratkaisuja.

Digitaalisen tarinankerronnan mahdollisuuksia peruskoulussa kuvataan kuvassa 5. Tässä on pyritty hahmottamaan työn tulokset yhtenä kuvana.



Kuva 5. Digitaalinen tarinankerronta peruskouluissa

Tutkimuksen mukaan opetussuunnitelmassa tulee vahvasti esille lasten osallistamisen tärkeys oppimisprosessissa. Tarinankerronta on tehokas metodi osallistaa lapsi oppimisprosessiin. Lapsia tulisi kannustaa itse ratkaisemaan ongelmia ilman, että pelätään epäonnistumista. Usein yhtä oikeaa vastausta ei ole, siksi opettajienkin tulisi lähteä prosessiin innolla oppimaan. Tarinankerronta mahdollistaa sen, että lapsi pääsee ratkaisemaan ongelmia ja luottamaan omaan osaamiseensa. Freiren sorrettujen pedagogiikka toimii loistavasti tänäkin päivänä kannustamaan oppilaita etsimään ja työstämään tietoa kriittisesti. Harva aine on sellainen, että tieto tulee syöttää eksaktina tietona oppilaille, ilman että heidän tulisi itse työstää ja pohtia aihetta sen enempää. Ja jotta prosessi lähtee liikkeelle, tarvitaan opettajilta uskallusta antaa lapsille vapauksia. Opettajan tulisi käsitellä oppiaineita luokassa niin, että

lapsille annetaan mahdollisuuksia oivaltaa ja ratkaista ongelmia sen sijaan, että opettaja jakaa valmiit ratkaisut. Opettaja samalla haastaa itsensä ja lähtee oppimisprosessiin mukaan.

Tämän tutkimuksen mukaan digitaalinen tarinankerronta siis tukee uuden opetussuunnitelman tavoitteita. Digitaalisen tarinankerronnan avulla lapsi oppii luottamaan omiin näkemyksiin ja se taas mahdollistaa luovan ilmapiirin sekä mahdollisuudet uusille oivalluksille. Digitaalinen tarinankerronta on tapa, jossa lasta itseään kannustetaan suunnittelemaan työtään ja asettamaan tavoitteitaan. Lasta ohjataan hakemaan ja käyttämään kriittisesti tietoa ongelmanratkaisuun, argumentointiin sekä uuden keksimiseen. Lapsi saa eväitä tulevaisuuden haasteisiin.

Kirjallisuudessa tuli esille se, että ohjelmointi on ajattelutapa, joka on älyllisesti motivoivaa. Ohjelmoinnin myötä kognitiiviset taidot kehittyvät, oppilaat oppivat loogista ja luovaa ajattelua, tarkkuutta, kykyä hahmottaa ongelma ja ratkaista se. Ohjelmoijia tarvitaan, mutta ennenkaikkea ohjelmointi kouluissa antaa lapsille eväitä vastata tulevaisuuden haasteisiin ja nähdä asioita uudella tavalla ja purkaa ongelma osiin. Peruskouluissa lapset oppivat ohjelmoinnin logiikan lähinnä visuaalisten ohjelmointiympäristöjen avulla, kuten esimerkiksi Scratch:n avulla. On tärkeää oppia ymmärtämään miten tietokoneet toimivat ja että ohjelmointi on tietokoneen käskemistä. Ohjelmoinnin avulla kasvatetaan Suomeen tulevaisuuden innovaattoreita. Ennakkoluulot ohjelmointia kohtaan ovat vielä voimakkaita. On paljon epä tietoisuutta ja kysymyksiä, joihin kaivataan vastauksia. Kuitenkin oma näkemykseni on se, ettei ohjelmoinnin logiikka ole vaikeaa ja sen opettamiseen tulisi suhtautua innokkaasti.

Mielestäni Linda Liukas on loistava hahmo viemään ohjelmoinnin ilosanomaa eteenpäin. Lindan luentoja ja kirjallisuutta löytyy paljon. Jäin pohtimaan sitä, että sisältö on sinänsä aika yksinkertaista, mutta hän on onnistunut todellakin

siinä, miten viestiä tarinoiden kautta välitetään yleisölle. Linda Liukaksen kertoessa tarinoitaan kuulija liikuttuu ja tulee iloiseksi. Jo hänen katsominen saa hymyn huulille. Hän on onnistunut herättämään meistä monia, myös minut. Linda Liukas kannustaa myös hyvin tyttöjä tutustumaan ohjelmoinnin maailmaan.

Kirjallisuuskatsaus tuo esille sen, että robotiikan käytöllä voidaan tehostaa työntekoa ja vaikuttaa yhteiskuntaan. Robotiikan käyttö kiinnostaa ja motivoi nuoria oppimaan. Miksi ei robotiikkaa hyödynnettäisi kouluissa? Koulut myös Suomessa ovat lähteneet tai lähtemässä kokeilemaan lego Mindstorm robottien käyttöä opetuksessa, mikä on varmasti lasten mielestä mielenkiintoista ja innostavaa. Koen, että opettajien kannattaa astua pois mukavuusalueelta ja lähteä kokeilemaan robotiikan käyttöä oppitunneilla.

Lisätty todellisuus toimii parhaimmillaan opetuksessa silloin, kun sitä käytetään hahmottamaan asioita, joita muuten on vaikea nähdä. Tässä työssä esimerkiksi tuli esille avaruuden tutkiminen lisätyn todellisuuden avulla. Lapsi pääsee hahmottamaan asioita ihan eri tavalla ja lisätty todellisuus konkretisoi asioita, joiden ymmärtäminen voi olla vaikeaa. Tekniikka on vanha, vaikkei käyttö ole niin yleistä. Lisätyn todellisuuden käyttö opetuksessa tulee todennäköisesti lisääntymään.

## 9 YHTEENVETO

Yhteenvetona kirjallisuuskatsauksesta voi todeta, että teknologia parhaimmillaan tuo oppimiseen innostusta, omien taitojen haastamista ja yhdessä tekemisen iloa. Digitaaliset leikit lapsilla ovat luovuuden ja leikin ympäristöjä. Kouluympäristöön teknologian digitaalinen tarinankerronta tuo mahdollisuuksia luovuuteen, kriittisyyteen, tuottamiseen ja itseilmaisun tukemiseen. Itse oppimisprosessi tuo paljon mahdollisuuksia oppimiseen sekä tuotoksen kautta lapsi saa oman näkemyksensä kuuluville.

Tieto- ja viestintätaidot ovat toisaalta vain välineitä oppimistavoitteiden saavuttamiseen. Se tuo mielekkään lisän ja on osa tämän päivän nuorten elämää, mutta teknologian käyttö ei saisi olla itseisarvo.

Hyvä tarinankerronta tekee teknologiasta näkymätöntä, kuitenkin teknologia mahdollistaa uusia muotoja tarinankerronnalle kouluissakin. Uskon, että lapset tulevat oivaltamaan vielä uusia mahdollisuuksia itsensä ilmaisuun digitaalisen tarinankerronnan kautta. Olisikin tärkeää, että niin opettajat kuin vanhemmatkin lähtisivät prosessiin ennakkoluulottomasti ja astuisivat pois mukavuusalueelta. Digitaalinen tarinankerronta on varmaan parhaimmillaan juuri silloin, kun teknologia on näkymätön ja saadaan näkyviin inhimillisyys. Teknologia ei siis tee tarinaa vaan se, miten oppilaat hyödyntävät teknologiaa.

Näkisin niin, että teknologia tulee muuttumaan niin dramaattisesti tulevina vuosina, että sen ymmärtäminen tulee etukäteen olemaan vaikeaa. Lapsille voi antaa valmiuden ymmärtää sen tuomat mahdollisuudet ja sen, että ennakkoluulottomasti lähtevät hakemaan vaihtoehtoja. Esimerkiksi ohjelmointi ja robotiikka nähdään haasteellisena, kuitenkin jokainen meistä voi ymmärtää niiden taustat kokeilemalla ja harjoittelemalla. Se ei ole niin vaikeaa!

Moni työpaikka korvataan tulevaisuudessa roboteilla. Tulevaisuuden työntekijän avainosaamisalueita tulevat olemaan luovuus ja loogisuus, näitähän digitaalinen tarinankerronta tukee. Opetussuunnitelmassa 2016 lapsen osallistaminen oppimisprosessiin on tärkeää ja tukee elinikäistä oppimista. Jatkuva uuden oppiminen ja myös vanhasta poisoppiminen vaatii rohkeutta ja luovuutta ja kiinnostusta yhdistää eri alojen osaamista.

Tämän tutkimuksen perusteella voi todeta, että lisätyn todellisuuden käyttöä opetuksessa tulisi vielä tarkemmin tutkia. Sen kautta lapsi pääsee näkemään asioita joita muuten ei pystyisi näkemään. Mutta sen kautta lapsi ei pääse tekemään itse. Ehkä lisätyn todellisuuden käytön voi yhdistää luokassa johonkin projektiin, täten lapset pääsevät syvemmälle tutustamaan aiheeseen. Todennäköisesti joidenkin aiheiden kohdalla lisätty todellisuus motivoi oppimista ja helpottaa jonkun aiheen konkretisointia. Lähtisin sitä kokeilemaan luokassa pienin askelin ja helpoilla ohjelmilla, joita voi esimerkiksi tabletti tietokoneille ladata. Käyttö on kuitenkin helppoa, kun sen kerran harjoittelee.

Diplomityöprosessi on ollut mielenkiintoinen myös itselleni peruskouluikäisten lasten vanhempana. Lapset eivät ainoastaan kuluta pelejä, he myös viettävät aikaa ystävien kanssa verkossa. Se on erilainen sosiaalinen tapa kuin mihin minun ikäpolveni on tottunut. Tarinakerronnan hyödyntäminen tuo minusta sellaista varmuutta siitä, että lapsi kehittää itseään, käyttää teknologiaa. Ei ainoastaan kuluta sitä, vaan ymmärtää myös miten tietokone toimii. Työ on siten antanut uusia näkökulmia omiin ajatuksiini lasten medialaitteiden käytöstä kouluelämässä.

Tulevaisuuden näen niin, että koulut joutuvat vastaamaan muuttuvan maailman haasteisiin ja sitähän laaja-alaisella osaamisella haetaan. Lähes kaikki tieto löytyy netistä. Uskon, että opetussuunnitelma 2016 mm. osallistamalla lapset oppimiseen tulee muuttamaan koulunkäyntiä ja toivon,

että opettajat ottavat haasteen vastaan yhtä innokkaasti. Jokaisessa lapsessa on omat vahvuutensa, niiden tukeminen ja löytäminen on tärkeää. Kaisa Vuorisen positiivisen pedagogiikan viesti siitä, kuinka akateemisten taitojen lisäksi onnellisuuden ja vahvuuksien löytäminen on tärkeää. Positiivinen pedagogiikka voi toimia voimauttavana työkaluna koko perheelle, lähtisin sitä avoimin mielin hyödyntämään koulumaailmassa.

Kun summaan kaiken lukemani, niin tärkeää on, että lasten tarinoiden kautta voi syntyä uusia innovaatioita. Oppilaiden motivaatioon tulee kiinnittää huomiota. Miten kannustaa oppilaita oppimaan ja antaa heidän itse oivaltaa, niin että takaamme myös Suomelle tulevaisuuden osaajien perustaidot.

## LÄHDELUETTELO

Aaltonen, M. & Heikkilä T., 2003. Tarinoiden voima: miten yritykset hyödyntävät tarinoita? Gummerus kirjapaino Oy, Jyväskylä.

Azuma, R. 1997. A survey of Augmented Reality. Presence, vol. 6, no. 4, pp. 355-385.

Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S. & Kinshuk 2014. Augmented Reality Trends in Education: A Systematic Review of Research and Application. Journal of Educational Tehcnology & Society, vol. 17, no. 4, pp. 133-149.

Byrne, R. 2012. Augmented Reality Adds a Layer to Learning. School Library Journal, October 2012, pp. 17.

Carter, D. 2015. A Library in Your Hand: Resources for Meaningful Play and Early Literacy. He Kupu the World, April 2015, pp. 40-48.

Cook, D. & Klipfel, K. 2015. How Do Our Students Learn? An Outline of a Cognitive Psychological Model for Information Literacy Instruction. Reference & User Quarterly, vol. 55, no. 1, pp. 34-41.

Dreon, O., Kerper, R. & Landis, J. 2011. Digital storytelling: A Tool for Teaching and Learning in the Youtube Generation. Middle School Journal, vol. 42, no. 5, pp. 4-9.

Eguchi, A. & Uribe, L. 2009. Integrating Educational Robotics in Elementary Curriculum. Robotics in Education eJournal, vol. 1, pp. 20-24.



Eskandari, M., Karanian, B. & Taajamaa, V. 2015. Tell/Make/Engage: Design Methods Course Introduces Storytelling Based Learning. 122<sup>nd</sup> ASEE Annual Conference & Exposition, June 14-17 2015, Washington, pp. 13.

Feiner, S. K. 2002. Augmented Reality: A New Way of Seeing. Scientific American, Inc. April 2002, pp. 48-55.

Ford, P. 2015. What is Code? Business Week, June 11, 2015. [viitattu 12/2015]. Saatavissa: <http://www.bloomberg.com/graphics/2015-paul-ford-what-is-code/>.

Freire, P. 1974. Education for Critical Consciousness. Bloomsbury Academic, India, 2015.

Freire, P. 2005. Sorrettujen pedagogiikka. Suom. Joel Kuortti. Vastapaino Oy, Tampere.

Halinen, I. 2015. OPS 2016 Uudistuva perus- ja lisäopetus. Uudistuva perus- ja lisäopetus koulutustilaisuus, Helsinki.

Helminen, J. 2014. Koulu katsoo tulevaisuuteen, tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen laaja-alaisen osaamisen osana. ITK konferenssi 2014, Helsinki.

Hung, C., Hwang, G.& Huang, I. 2012. A Project-based Digital Storytelling Approach for Improving Students Learning Motivation, Problem-Solving Competence and Learning Achievement. Educational Technology & Society, vol. 15, no. 4, pp. 368-379.

Johnson, J. 2003. Children, Robotics and Education. Artificial Life and Robotics, vol. 7, pp. 16-21.

Kaarakainen, M., Kivinen, O. & Tervahartiala K. 2013. Kouluikäisten teknologian vapaa-ajan käyttö. Nuoristotutkimusseura, pp. 21-33.

Kadembo, E. M. 2012. Anchored in the Story: The Core of Human Understanding, Branding, Education, Socialisation and the Shaping of Values. *The Marketing Review*, vol. 12, no. 3, pp. 221-231.

Kankaanranta, M., Mikkonen, I. & Vähähyyppä, K. 2012. Tutkittua tietoa oppimisympäristöistä, tieto- ja viestintätekniikan käyttö opetuksessa. *Opetushallitus, oppaat ja käsikirjat 2012*. [Viitattu 2/2016]. Saatavissa: [http://www.oph.fi/download/147821\\_Tutkittua\\_tietoa\\_oppimisymparistoista.pdf](http://www.oph.fi/download/147821_Tutkittua_tietoa_oppimisymparistoista.pdf).

Krokfors, L, Kangas, M. & Kopisto, K. 2014. *Oppiminen pelissä: Pelit, pelillisuus ja leikillisuus opetuksessa*. Vastapaino Oy, Tampere.

Karsten, Y. 2015. *Seinä, aukene! Miten tarinankerronta edistää itsetuntemusta ja yhdessäoloa*. Basam Books Oy, Helsinki.

Katuscáková, M. 2015. *Sharing Scientific Knowledge Through Telling Stories and Digital Storytelling*. European Conference on Knowledge Management, September 2015, Udine, Italy, pp. 408-415.

Kauppinen, E. 2015. *Käsitys oppimisesta koulun käytännöissä*. Opetushallitus, uudistuva perus- ja lisäopetus koulutustilaisuus 2015, Helsinki.

Keaise, S. M. 2014. *The Gift of Storytelling*. Library Media Connection. March/April 2014, pp. 53.

Kerawalla, L., Luckin, R., Seljeflot, S. & Woolard, A. 2006. Making it real”: Exploring the potential of Augmented Reality for teaching primary school science. *Virtual Reality*, vol. 10, no. 3, pp. 163-174.

Kivinen, O. & Kaarakainen, M. Teknologia tulevaisuudessa tarvittavien ICT-taitojen ja muun osaamisen edistäjänä. *Digitaalinen oppiminen ja oppimisympäristöt*, pp. 46-64.

Lindh, M. 2014. Käsiyötiede, käsityökasvatus vai teknologiakasvatus? *Teknisen työn taustateoriasta. Tekninen opettaja* 1/2014, pp. 6-7.

Liukas, L. 2015. *Hello Ruby*. Otavan Kirjapaino Oy, Helsinki.

Massinen, T. 2015. Robotit valtaavat Vantaan lukiot ensi keväänä. *Vantaan Sanomat*, [viitattu 12/2015]. Saatavissa: <http://www.vantaansanomat.fi/artikkeli/342528-robotit-valtaavat-vantaan-lukiot-ensi-kevaana>.

Mattila, R. 2015. Robottiikka ja automaatioteollisuus kasvaa maailmalla – Suomi jarruttaa. *Yle Uutiset*, 8.4.2015, [viitattu 11/2015]. Saatavissa: [http://yle.fi/uutiset/robotiikka-\\_ja\\_automatioteollisuus\\_kasvaa\\_maailmalla\\_\\_suomi\\_jarruttaa/7912148](http://yle.fi/uutiset/robotiikka-_ja_automatioteollisuus_kasvaa_maailmalla__suomi_jarruttaa/7912148).

Muro, M. & Andes, S. 2015. Robots Seem to Be Improving Productivity, Not Costing Jobs. *Harvard Business Review*, June 16, [viitattu 11/2015]. Saatavissa: <https://hbr.org/2015/06/robots-seem-to-be-improving-productivity-not-costing-jobs>.

Mykkänen, J. & Liukas, L. 2014. *Koodi 2016*. Lönnberg Print, Helsinki, [viitattu 10/2015]. Saatavissa: <http://koodi2016.fi/lataa.html>.

Niemi, H. & Multisilta, J. 2000. Rajaton luokkahuone. PS -kustannus, Jyväskylä.

Niemi R. 2010. Onks tavallinen koe vai sellainen missä pitää miettiä? Ympäristölähtöisen terveystkasvatuspedagogiikan kehittäminen narratiivisena toimintatutkimuksena. Jyväskylän yliopisto, Jyväskylä, pp. 215.

Nieminen, R. 2014. Suomen tieteen tulevaisuus: vankka perusta ja terävät huiput. Opetus- ja kulttuuriministeriö, Tulevaisuuden osaaminen, 16.5.2014, [viitattu 1/2016]. Saatavissa: [http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Tapahtumakalenteri/2014/05/osaaminen/Nieminen\\_Risto\\_.pdf](http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Tapahtumakalenteri/2014/05/osaaminen/Nieminen_Risto_.pdf).

Opetushallitus 2014. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet. [Viitattu 11/2015]. Saatavissa: [http://www.oph.fi/download/163777\\_perusopetuksen\\_opetussuunnitelman\\_perusteet\\_2014.pdf](http://www.oph.fi/download/163777_perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf).

Radu, I. 2014. Augmented Reality in Education: A Meta-review and Cross-media Analysis. Personal & Ubiquitous Computing, vol. 18, no. 6, pp. 1533-1543.

Ramos, L. 2014. Early Youth Education in Robotics One of the Brightest Futuristic Industries. Philippines today, February 2014, [viitattu 12/2015]. Saatavissa: <http://www.philippinestoday.net/archives/13257>.

Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernandez, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B. & Kafai, J.

2009. Scratch: Programming for All. Communications of the ACM, vol. 52, no. 11, pp. 60-67.

Ribeiro, C., Costa, M. & Pereira-Coutinho, C. 2009. Robotics in Childs Storytelling. 6 th International Conference on Hands-on Science, October 2009, India, pp. 198-205.

Rusanen, S., Kuusela, M., Rintakorpi, K. & Torkki, K., 2014. Musta tuntuu punaiselta. Kuvataiteellinen toiminta varhaisiässä. Lasten Keskus ja Kirjapaja Oy, Helsinki.

Singer, E. 2013. Play and Playfulness, Basic Feature of Early Childhood Education. European Early Childhood Education Research Journal, vol. 21, no. 2, pp. 172-184.

Smeda, N., Dakich, E. & Sharda, N. 2014. The Effectiveness of Digital Storytelling in the Classrooms: a Comprehensive Study. Smart Learning Environments, a Springer Open Journal, vol. 1, no. 6, pp. 1-21.

Sung, J., Sung, Y. & Moon, W. 2013. A Design and Development of Robotics, Integrated Curriculum Based on Storytelling for Elementary School Student. Educational Games and Virtual Reality/ Augmented Reality Applications. 6 th International Conference on E-learning and Games, Edutainment 2011, Taipei, Taiwan, September 2011, Proceedings, pp. 450-456.

Syrjäläinen, E. 2015. Teknologiakasvatus luo perustaa tulevaisuuden innovaatioille. [Viitattu 2/2015]. <http://100-vuotissaatio.teknologiateollisuus.fi/uutiset/teknologiakasvatus-luo-perustaa-tulevaisuuden-innovaatioille>

Taajamaa, V., Kirjavainen, S., Repokari, L., Sjöman, H., Utriainen, T. & Salakoski, T., 2013. Dancing with ambiguity - Design thinking in interdisciplinary engineering education. 2013 IEEE Tsinghua International Design Management Symposium, China.

van Krevelen, D.W.F. & R. Poelman, 2010. A Survey of Augmented Reality Technologies, Applications and Limitations. The International Journal of Virtual Reality, vol. 9, no. 2, pp. 1-20.

Vorderman, C., Woodcock, J., McManus, S., Steele, G., Quigley, C. & McCafferty, D. 2015. Koululaisen ohjelmointikirja. DK London, Hung Hing, Kiina.

Vuorinen, K. & Uusitalo-Malmivaara, L. 2015. Positiivinen pedagogiikka: kouluihin vahvuusopetusta. [viitattu 1/2016]. Saatavissa: <http://blogs.helsinki.fi/klaakkon/page/2/>.

Xu, Y., Park, H. & Baek, Y. 2011. A New Approach Towards Digital Storytelling: An Activity Focused on Writing Self-efficacy in a Virtual Learning Environment. Educational Technology & Society, vol. 14, no. 4, pp. 181-191.

WWW –SIVUT

[https://fi.wikipedia.org/wiki/Ongelmal%C3%A4ht%C3%B6inen\\_oppiminen](https://fi.wikipedia.org/wiki/Ongelmal%C3%A4ht%C3%B6inen_oppiminen)

<https://fi.wikipedia.org/wiki/Pedagogiikka>

[http://yle.fi/vintti/yle.fi/mediakompassi/mediakompassi/7-luokkalaiset/mediataju/kuvien\\_tulkinta/kuvanlukutaito.htm](http://yle.fi/vintti/yle.fi/mediakompassi/mediakompassi/7-luokkalaiset/mediataju/kuvien_tulkinta/kuvanlukutaito.htm)

[https://www.youtube.com/watch?v=hkN\\_DObmh1c](https://www.youtube.com/watch?v=hkN_DObmh1c)

<http://www.lego.com/en-us/mindstorms/videos>

<http://robo lukio.blogspot.fi/>

<https://youtu.be/Unjiv0oBcV0>

<https://youtu.be/FC5FbmsH4fw>