

# **Automaattisesti arvioidut tehtävät äidinkielen oppimisen tukena**

Pro gradu -tutkielma  
Turun yliopisto  
Tietotekniikan laitos  
Tietojenkäsittelytiede  
Marika Parviainen  
2024

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

TURUN YLIOPISTO  
Tietotekniikan laitos

Marika Parviainen: Automaattisesti arvioidut tehtävät äidinkielen oppimisen tukena

Pro gradu -tutkielma, 59 s.  
Tietojenkäsittelytiede  
Lokakuu 2024

---

Äidinkielen taitojen heikentyminen herättää kasvavaa huolta, ja oppilaiden vaihteleva osaamistaso asettaa haasteita opettajille. Vaikka digitaalisen oppimisympäristöjen hyötyjä on aiemmin osoitettu erityisesti matematiikan opetuksessa, niiden käyttöä äidinkielen opetuksessa on tutkittu huomattavasti vähemmän.

Tässä tutkimuksessa yhdistettiin oppimismuotoilun keskeisiä teorioita ja oppimisanalytiikan tarjoamia mahdollisuuksia ja luotiin malli, jonka avulla digitaalista oppimisympäristöä voidaan tehokkaasti ja skaalautuvasti käyttää äidinkielen oppimiseen. Tutkimuksen alustana toimi Turun yliopistossa kehitetty oppimisympäristö ViLLE

Mallin toimivuutta testattiin kuudentoista viikon pituisella opetusinterventiolla, johon osallistui neljä kolmatta luokkaa. Koeryhmän oppilaat tekivät yhden oppitunnin ViLLEssä ja seurasivat muuten normaalia opetusta. Kontrolliryhmän oppilaat opiskelivat tavanomaiseen tapaan. Oppilaiden osaaminen mitattiin tutkimuksen alussa ja lopussa. Alkumittauksessa ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Loppumittauksessa todettiin, että koeryhmän testitulos oli parempi kuin kontrolliryhmän. Ero osoitettiin tilastollisesti merkitseväksi.

Oppilaiden työskentelyä havainnoiden ja opettajien kanssa keskustelemalla luotiin lisäksi äidinkielen materiaalin jatkokehitystä helpottava oppitunnin tuloksia tehtäväkohtaisesti visualisoiva oppimisanalytiikkanäkymä.

Asiasanat: äidinkieli, opetus, alakoulu, arviointi, oppimisalustat, oppimistulokset, opetusteknologia

UNIVERSITY OF TURKU  
Department of Computing

Marika Parviainen: Enhancing Finnish Language Learning through Automatically Assessed Tasks

Master of Science Thesis, 59 p.  
Computer science  
October 2024

---

The decline in mother tongue skills is raising growing concern, and students' varying skill levels pose significant challenges for teachers. Although the benefits of digital learning environments have previously been demonstrated, particularly in mathematics instruction, their use in mother tongue education has been far less explored.

In this study, key theories of learning design were combined with the possibilities offered by learning analytics to create a model for effectively and scalably using a digital learning environment to support mother tongue learning. The study was conducted using ViLLE, a digital learning platform developed at the University of Turku.

The model's effectiveness was tested over a sixteen-week teaching intervention involving four third-grade classes. The experimental group completed one lesson in ViLLE while otherwise following regular instruction, while the control group received traditional teaching throughout. Students' skills were assessed at the beginning and end of the study. The initial assessment showed no statistically significant difference between the groups. However, by the final assessment, the experimental group had outperformed the control group, with the difference proven statistically significant.

In addition, through observations of students' work and discussions with teachers, a learning analytics view was developed to visualize lesson results for each task, aiding in the continued development of mother tongue materials.

Keywords: mother tongue, teaching and instruction, Elementary schools, Evaluation, virtual learning environments, learning results, educational technology

# Sisällys

1	Johdanto	1
2	Oppimisanalytiikka	4
2.1	Mitä oppimisanalytiikka on?	4
2.2	Oppimisanalytiikan tasot	5
2.3	Oppimistiedon louhinta	7
2.4	Opetusteknologian ja oppimisanalytiikan käyttöönoton haasteet	7
2.5	Oppimisanalytiikan hyödyntäminen	8
2.6	Oppimisanalytiikkadata apuna materiaalin kehittämisessä	10
2.7	Yhteenveto	11
3	Oppimismuotoilun viitekehyksiä	13
3.1	Bloomin taksonomia	13
3.2	Mayerin multimediaoppimisen teoria	16
3.3	Merrillin opetusmuotoilun periaatteet	18
3.4	Tehtävän vaikeus ja kompleksisuus	21
3.5	Yhteenveto	21
4	Oppimisympäristö ViLLE	23
4.1	ViLLEn opintopolut	23
4.2	ViLLEn tehtävätyyppejä	24
4.2.1	Aukkotehtävä	26
4.2.2	Luokittelutehtävä	28
4.2.3	Drillauspeli (rallipeli, hyppelypeli)	29
4.2.4	Sanakoe	31
4.2.5	Poimi sanat	32
4.2.6	Yhdistä parit	33

5	Äidinkielen tehtävien laatimisperiaatteet	36
5.1	Tehtävät äidinkielen oppimisen erityispiirteiden valossa	36
5.2	Oppimista tehostavat piirteet tehtävissä	37
5.3	Oppimisanalytiikan vaatimukset tehtäville	38
5.4	ViLLE-oppitunnin rakenne	38
6	Tutkimus	41
6.1	Tutkimuskysymykset	41
6.2	Tutkimuksen toteutus	42
6.2.1	Intervention toteuttaminen	43
6.2.2	Oppimisanalytiikkanäkymän laatiminen	44
7	Tulosten analysointi	46
7.1	Tulokset – intervention vaikutus	46
7.2	Tulokset – ViLLEen luotu oppimisanalytiikkanäkymä	54
7.3	Pohdinta	56
7.3.1	Tulokset	57
7.3.2	Tutkimusmenetelmän luotettavuus	57
8	Yhteenveto	58
	Lähteet	60
	Liitteet	64
	Liite 1. Tutkimuksessa käytetty testi	64

# Kuvat

Kuva 1 Oppimisanalytiikan neljä tasoa.	6
Kuva 2 Oppimisanalytiikan hyödyntämisen syklinen malli.	9
Kuva 3 Bloomin taksonomia.	14
Kuva 4 Merrillin oppimismuotoilun viisi periaatetta. (Merrill, 2002).	19
Kuva 5 Aukkotehtävä, jossa oppilas taivuttaa annettua nominia siten että se sopii lauseeseen. Oppilaan tulee huomata myös monikon käyttö viimeisessä lauseessa.	26
Kuva 6 Samaa aukkotehtävätyyppiä käyttäen laadittu tehtävä, jossa oppilas taivuttaa sanan ”runoilija” siten että se sopii annettuihin lauseisiin. Oppilaan ohje oli näkyvissä tehtävän vieressä.	27
Kuva 7 Edelleen aukkotehtävätyyppiä käyttäen laadittu tehtävä, jossa oppilas käyttää kuvaa apunaan ja rahaa annetut numeraalit oikeille paikoilleen lauseissa.	27
Kuva 8 Oppilas luokittelee annetut sanat sanaluokkiin. Koska oppitunneilla on yleensä teema, ovat sanatkin teeman mukaisia. Tässä teema liittyy matkustamiseen ja liikkumiseen.	28
Kuva 9 Oppilas luokittelee annetun lauseen sanat sanaluokkiin. Tehtävä harjoittaa myös oppilaan lauseen hahmottamista, sillä useimmat haluavat selvittää mitä lauseessa sanotaan ja tulkitsevat sekoitetut sanat mielessään.	29
Kuva 10 Rallipeli, jossa oppilaan tehtävänä on tunnistaa kysytyn sanan sanaluokka. Ohjeena ennen tehtävän alkua oli: ”Valitse oikea sanaluokka: V = verbi, A = adjektiivi, S = substantiivi”.	30
Kuva 11 Rallipeli, jossa oppilaan on valittava annetuista vaihtoehdoista kysytty. Diftongin lisäksi mukana olivat kaksoiskonsonantti ja pitkä vokaali.	30
Kuva 12 Hyppelypeli, jossa oppilaan oli valittava annettujen vaihtoehtojen joukosta vokaali tai konsonantti.	31
Kuva 13 Ennen tehtävän aloittamista näkyvässä ohjeessa kehoitettiin kirjoittamaan sanat siten että isot ja pienet kirjaimet ovat oikein.	31
Kuva 14 Oppilas järjestää kirjaimet siten että saa tuttuja sanoja. Tämän tyyppisiä pulmatehtäviä on tehtäväsettien loppupuolella nopeimmille suunnattuina.	32
Kuva 15 Oppilaan tehtävänä on poimia tekstistä verbit. Valittavien sanojen lukumäärä on annettu.	32

Kuva 16 Toinen esimerkki poimi sanat -tehtävästä. Tässä harjoitellaan synonyymien käsitettä ja teemana on koirien välinen humoristinen keskustelu. Humoristiset ja oppilaan kokemuspäiriin kytkeytyvät tekstipätkät houkuttavat lukemaan.	33
Kuva 17 Oppilaan tehtävänä on yhdistää substantiivi ja siitä johdettu adjektiivi raahaamalla adjektiivi oikean substantiivin viereen. Kulmikas ja kultainen on tässä jo valmiiksi yhdistetty.	34
Kuva 18 Oppilas yhdistää lauseet, joissa samaa sanaa on käytetty eri merkityksessä. Kolme lausetta on jo yhdistetty.	35
Kuva 19 Interventiokurssin sisältö ViLLEssä (kuva ViLLE-oppimisympäristöstä <a href="https://ville.utu.fi">https://ville.utu.fi</a> ).	40
Kuva 20 Tutkimuksen kulku.	43
Kuva 24 Alkutestin pistemäärät histogrammina, jossa luokat on jaettu sen mukaan, kuinka suuren prosentiosuuden maksimipisteistä oppilas saavutti. Tummat pylvää kuvaavat koeryhmää ja vaaleat kontrolliryhmää. Tätä histogrammivertailua tarkastellessa tulee huomioida että koe- ja kontrolliryhmät olivat oppilasmäärältään erisuuruisia.	48
Kuva 25 Lopputestin pistemäärät histogrammina. Tummat pylvää kuvaavat koeryhmää ja vaaleat kontrolliryhmää. Tätä histogrammivertailua tarkastellessa tulee huomioida että koe- ja kontrolliryhmät olivat oppilasmäärältään erisuuruisia.	48
Kuva 27 Tehtäväkohtaiset pistemäärät alku- ja lopputestissä. Koeryhmät: punainen: alkutesti, vihreä: lopputesti. Kontrolliryhmät: oranssi: alkutesti, sininen: lopputesti.	50
Kuva 26 Normalisoidut pistemäärän erotushistogrammit. Vihreä=koeryhmä, sininen=kontrolliryhmä. Tätä histogrammivertailua tarkastellessa tulee huomioida että koe- ja kontrolliryhmät olivat oppilasmäärältään erisuuruisia.	51
Kuva 28 ViLLE-kierroksen keskimääräisen pistemäärän ja lopputestin tuloksen välillä on tilastollisesti merkitsevä lineaarinen riippuvuus.	53
Kuva 21 Ensimmäisen oppitunnin tunnuslukuja (kuva ViLLE-oppimisympäristöstä <a href="https://ville.utu.fi">https://ville.utu.fi</a> ).	55
Kuva 22 Kahdeksannen oppitunnin tunnuslukuja (kuva ViLLE-oppimisympäristöstä <a href="https://ville.utu.fi">https://ville.utu.fi</a> ).	55
Kuva 23 Viimeisen, eli kuudennentoista oppitunnin tunnuslukuja (kuva ViLLE-oppimisympäristöstä <a href="https://ville.utu.fi">https://ville.utu.fi</a> ).	56

# Taulukot

Taulukko 1 Tutkimuksen kannalta keskeisimpien ViLLEn tehtävätyyppien ominaisuuksia.	25
Taulukko 2 Interventiossa käytetyt tehtävätyypit, niillä laadittujen tehtävien lukumäärä ja prosenttiosuus kaikista laadituista tehtävistä.	26
Taulukko 3 Alku- ja lopputestin tulokset	47
Taulukko 4 Koe- ja kontrolliryhmän testitulosten keskiarvojen muutos.	52



# 1 Johdanto

Hyvä äidinkielen taitoa tarvitaan kaikkialla. Kieli ei ole vain viestintäväline, vaan se toimii ajattelun perustana ja muokkaa tapaa, jolla hahmotamme ympäröivää maailmaa. Sen avulla voimme jäsentää ajatuksiamme, ilmaista itseämme täsmällisesti ja ymmärtää syvällisesti muiden viestintää. Selkeä ja tarkka kielenkäyttö auttaa kommunikoimaan tehokkaasti niin työelämässä, opiskelussa kuin sosiaalisissa tilanteissa. Lisäksi kielitaito tukee kriittistä ajattelua, kulttuurista ymmärrystä ja luovaa ilmaisua.

Äidinkielen taito on myös keskeinen oppimisen väline, sillä sen avulla oppilas käsittelee, ymmärtää ja omaksuu tietoa muista oppiaineista. Sanonta "äidinkieli on koululaisen työkalu" kuvaa tätä ilmiötä hyvin, sillä kielitaito toimii väylänä kaiken muun tiedon omaksumiselle. Kun oppilas pystyy lukemaan, analysoimaan ja käsittelemään monimutkaista tietoa, hänen kykynsä menestyä muillakin oppimisen alueilla vahvistuu.

Vuoden 2022 PISA-tutkimuksen tulokset (OECD, 2023), jotka osoittavat suomalaisnuorten lukutaidon heikentyneen ja oppilaiden välisten erojen kasvaneen, herättävät suurta huolta. Tämä kehitys viittaa siihen, että nykyiset menetelmät eivät aina riitä kaikkien oppilaiden tarpeisiin, ja erityisesti heikompien lukijoiden tukemiseen tarvitaan uusia ratkaisuja. Tässä tilanteessa on tärkeää kehittää skaalautuvia ja tutkimukseen pohjautuvia opetusmenetelmiä, jotka tukevat monipuolisesti oppilaiden eri tarpeita ja vahvistavat heidän kielitaitoaan.

Hyvä kielitaito ei kuitenkaan ole tärkeää ainoastaan akateemisessa kontekstissa, vaan se avaa ovia myös kulttuuriseen ymmärrykseen ja kriittiseen ajatteluun. Kieli muovaa käsitystämme maailmasta ja antaa välineet, joiden avulla voimme arvioida erilaisia tietoja ja näkökulmia sekä luoda uusia, omaperäisiä ideoita. Lisäksi se on keskeinen

väline luovalle ilmaisulle, oli pa kyse kirjoittamisesta, taiteesta tai tieteellisestä työstä. (Jackendoff, 1996).

Tämä tutkimus pyrki dokumentoimaan ja analysoimaan aiemmin toteutetun äidinkielen opetusmateriaalin kehitysprojektin kulun. Vaikka tutkimuksen aineisto on vuodelta 2015, sen tulokset ja havainnot ovat yhä merkityksellisiä. Koska resurssit ovat rajalliset ja koulutuksessa tarvitaan tehokkaita menetelmiä, on tärkeää julkaista aiemman työn tuloksia ja varmistaa, että tuleva kehitystyö perustuu hyvin dokumentoituun ja tutkittuun tietoon.

Tutkimuksen taustalla on Turun yliopistossa kehitettyyn oppimisalusta ViLLEen luotu matematiikan oppimateriaali, ViLLEn matematiikan opintopolut. Matematiikan materiaali kehitettiin tutkimuspohjaisesti ja sen oppimista tehostava vaikutus esitettiin ensin Einari Kurvisen pro gradu -työssä (Kurvinen, 2014) ja sitä seuranneessa laajempaa oppilasjoukkoa käsitelleessä väitöskirjatutkimuksessa (Kurvinen, 2020). Jo pro gradu -työssä esitetyt tulokset rohkaisivat pohtimaan voisiko samanlainen malli auttaa myös äidinkielen opetuksen haasteiden kohtaamisessa. Turun yliopiston oppimisanalytiikan tutkimusinstituutin työ opetusteknologian ja oppimisanalytiikan tuomisessa peruskouluihin on ollut merkittävää, ja tämäkin tutkimus on omalta osaltaan auttanut luomaan pohjaa ViLLEn opintopolkujen nykyiselle suosiolle.

Tarkastelen myös analytiikkadatan käyttöä opetuksen ja oppimateriaalin suunnittelussa. Opetusteknologia ja oppimisanalytiikka mahdollistavat oppimisen reaaliaikaisen seuraamisen ja varhaisen tuen osaamisen ongelmakohdissa, ja jotta näihin tavoitteisiin päästään, pitää myös oppimisdataa generoivien tehtävien olla huolellisesti suunniteltuja.

Tutkimuksessa kehitettiin oppimisalustalle materiaalia Suomen kielen ja kirjallisuuden opetukseen peruskoulun kolmannelle luokalle. Kehitystyön painopiste oli kielioppia kertaavassa materiaalissa, jota kehitettiin tutkimuksen edetessä viikko kerrallaan yhdessä työryhmän ja tutkimukseen osallistuneiden opettajien kanssa. Materiaalin käyttöä havainnoitiin opetusryhmissä ja havainnot dokumentoitiin huolellisesti. Oppimista mitattiin alku- ja lopputesteillä. Tutkimuksen aikana luotiin pohja myöhemmin laajennettavalle Suomen kielen ja kirjallisuuden ViLLE-materiaalille.

Tutkielman teoriaosassa esitellään oppimisanalytiikan perusteita, sekä oppimisprosessia ohjaavan opettajan että oppimateriaalia laativan oppimismuotoilijan näkökulmasta.

Oppimismuotoilu on oma tutkimusalanensa ja muodostaa tehtävien laatimisen teoreettisen taustan. Viitekehyksinä oppimiseen ja tehtävien haastavuuden määrittämiseen on käytetty toisiaan täydentävinä Bloomin taksonomiaa ja Merrillin oppimismuotoilun teoriaa, jotka on esitelty omassa kappaleessaan. Kolmas kappaleessa esitelty viitekehys on Mayerin teoria multimedian merkityksestä oppimisessa, joka erityisesti tehtävien vuorovaikutteisuuden osalta tarjoaa tärkeää taustatietoa. Tehtävien laatimisessa on huomioitu myös tehtävän vaikeuden subjektiivinen ja tehtävän kompleksisuuden objektiivinen käsite.

Vaikka ViLLE-oppimisympäristö on kirjoittajalle ja varmaan osalle lukijoistakin tuttuakin tutumpi, sen merkitystä ei voi vähätellä, sillä tehtävät suunniteltiin toimimaan nimenomaan tässä ympäristössä, käyttäen kaikkia ympäristön tarjoamia mahdollisuuksia. ViLLEn esittelyn yhteydessä esitellään tutkimuksessa käytetyt tehtävätyypit ja niiden toiminta havainnollisin kuvin.

Seuraavassa kappaleessa esitellään interventiokurssin ja tehtävien pedagogiset laatimisperiaatteet. Interventiokurssi on jaettu viikoittaisiin oppitunteihin, joihin on suunniteltu sisältöaihetta tukevat tehtävät. Tehtäviä analysoidaan käytettyjen viitekehysten ja toisaalta oppimisanalytiikan vaatimusten mukaan ja tarkastellaan näiden vaikutusta tehtävien lopulliseen muotoon.

Tutkielman tutkimusosiossa tarkastellaan tutkimuksen suunnittelun, toteutuksen ja analyysin eri vaiheita. Ensimmäiseksi esitellään tutkimuksen tausta ja tutkimuskysymykset ja sen jälkeen selostetaan tutkimusintervention kulku yksityiskohtaisesti. Tämän jälkeen siirrytään tulosten analysointiin, jossa keskitytään aineiston käsittelyyn ja analyysimenetelmiin. Tutkimusmenetelmän luotettavuutta tarkastellaan omassa osiossaan. Tutkielman viimeisenä kappaleena on yhteenveto, jossa kuvataan tutkimuksen tulokset lyhyesti ja pohditaan tutkimuksen herättämiä jatkokysymyksiä.

## 2 Oppimisanalytiikka

Tässä kappaleessa esitellään oppimisanalytiikka ja oppimistiedon louhinta ja annetaan esimerkkejä analytiikan käytöstä sekä oppimisprosessin ohjauksessa että oppimismateriaalin suunnittelussa.

### 2.1 Mitä oppimisanalytiikka on?

Oppimisanalytiikka on prosessi, jossa kerätään, analysoidaan ja tulkitaan tietoa oppimisprosessista ja -ympäristöstä tarkoituksena parantaa oppimista ja opetusta (Elias, 2011). Sen avulla voidaan seurata oppilaiden suorituksia ja oppimistapoja digitaalisissa ympäristöissä, kuten verkko-oppimisalustoilla, ja tarjota opettajille tietoa päätöksenteon tueksi. Oppimisanalytiikka voi auttaa tunnistamaan oppilaiden vahvuudet, heikkoudet ja mahdolliset ongelmakohdat, mikä mahdollistaa yksilöllisempien ja kohdennetumpien oppimisstrategioiden kehittämisen. Analytiikan avulla voidaan myös ennustaa oppimistuloksia ja tarjota reaaliaikaista palautetta, mikä tukee sekä opettajien että oppilaiden työskentelyä oppimisen parantamiseksi.

Oppimisanalytiikan suunnitteluun vaikuttaa sen käyttötarkoitus, mutta analytiikka noudattaa kuitenkin yleisiä data-analytiikan kehityksen vaiheita ja analyysien metodologiat voidaan luokitella erilaisiin tasoihin.

Tietojen kerääminen yksittäisen oppilaan osaamisesta, tai opettajan opetusmenetelmien tehokkuudesta on edelleen vierasta suomalaiselle koululle. Ajatellaan että opettaja pystyy muistamaan opetusryhmiensä yksittäisten oppilaiden osaamisen ja erityistarpeet.

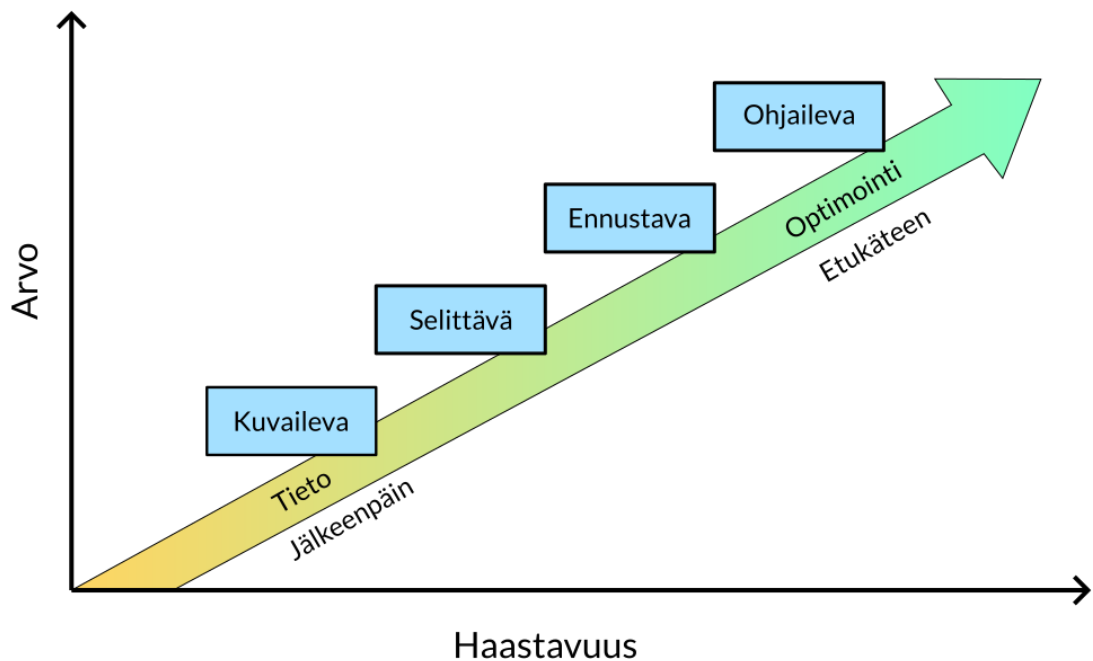
## 2.2 Oppimisanalytiikan tasot

Oppimisanalytiikka käsittelee nykyään valtavia datamassoja, eikä oppimisanalytiikan monimutkaista ja monitieteistä käsitteistöä voi pelkistää muutamaaan lauseeseen. Mitä kehittyneemmin organisaatio käsittelee sen hallussa olevaa dataa, sitä suuremman lisäarvon data tuo. Analytiikan tarkoitus muuttuu massadatan elinkaaren (engl. Big Data Life Cycle) eri vaiheissa. Tässä kappaleessa esitetty Gartner-tutkimuslaitoksen kehittämä tasomalli (engl. Analytics Ascendancy Model) on yksinkertainen havainnollistus. (Boyer & Bonnin, 2016).

Oppimisanalytiikka jaetaan eri tasoihin syvyyden ja monimutkaisuuden perusteella, samalla tavalla kuin perinteisessä data-analytiikassa. Eri tasojen analytiikan avulla opettajat ja oppilaitokset voivat saada paremman käsityksen oppimisprosessista ja kehittää sitä datalähtöisesti tilanteeseen ja resursseihin sopivalla tavalla.

### **Kuvaileva oppimisanalytiikka vastaa kysymykseen **Mitä tapahtui?****

Tällä tasolla keskitytään olemassa olevan datan tiivistämiseen ja visualisoimiseen, jotta saadaan yleiskuva oppilaiden toiminnasta ja käyttäytymisestä. Kuvailevan oppimisanalytiikan avulla saadaan tietoa oppilaiden tekemisestä, esimerkiksi siitä mihin tehtäviin he ovat vastanneet, paljonko aikaa he ovat käyttäneet ja ovatko vastaukset olleet oikein. Tämän analytiikkatason avulla voidaan tunnistaa oppimisen trendejä ja käyttäytymismalleja.



*Kuva 1 Oppimisanalytiikan neljä tasoa.*

**Selittävä** oppimisanalytiikka vastaa kysymykseen **Miksi näin tapahtui?**

Kuvailevan tason analytiikalla havaittujen trendien ja käyttäytymismallien selittäminen on seuraava vaihe. Tämän tason analytiikka auttaa ymmärtämään toisaalta oppilaiden välisiä eroja ja toisaalta materiaalin eri osioiden välisiä eroja. Eräänä teemana on oppilaiden sitoutuneisuuden analysointi.

Ennustava oppimisanalytiikka pyrkii vastaamaan kysymykseen **Mitä tulee tapahtumaan?**

Tulevan kehityksen ennustaminen jo kerätyn datan perusteella on tehokas tapa tarjota oppijalle varhaista tukea ja estää suurempien oppimisen haasteiden kehittyminen.

**Ohjailevan** oppimisanalytiikka avulla voidaan pohtia **Mitä pitäisi tehdä?**

Ohjaileva analytiikka menee ennakoivaa analytiikkaa pidemmälle tarjoamalla suosituksia siitä, mitä toimia tulisi tehdä oppimistulosten parantamiseksi. Se tarjoaa henkilökohtaisia ohjeita tai oppimisstrategioita, jotka voivat auttaa opiskelijaa

menestymään. Tämä taso hyödyntää kehittyneitä malleja ja algoritmeja ehdottaakseen, miten oppimista voisi parhaiten tukea. Jatkumossa seuraava esitetään joskus adaptiivinen oppimisanalytiikka, jossa järjestelmä mukauttaa oppimiskokemusta reaaliajassa aiemmin kerätyn datan perusteella.

Sama data tuottaa pinnallisempaa tai syvempää oppimistietoa analytiikkatasosta riippuen ja kaiken tasoista analytiikkaa tarvitaan oppimisprosessin tukemiseen sen eri vaiheissa.

## 2.3 Oppimistiedon louhinta

Oppimistiedon louhinta (engl. Educational Data Mining, EDM) on tutkimusala, joka liittyy kiinteästi oppimisanalytiikkaan. Oppimistiedon louhinnan avulla kerätään ja analysoidaan suuria määriä koulutukseen liittyvää dataa – esimerkiksi opiskelijoiden suorituksia, oppimisprosesseja ja käyttäytymismalleja oppimisympäristöissä. Tämän datan avulla voidaan kehittää uusia pedagogisia lähestymistapoja, optimoida opetusta ja parantaa opiskelijoiden oppimistuloksia.

Oppimistiedon louhinta hyödyntää monenlaisia tekniikoita, kuten koneoppimista, tilastollista analyysiä ja tietokoneavusteista oppimisanalytiikkaa, joiden avulla voidaan tunnistaa oppimisen rakenteita ja kehityssuuntia. Löydöksiä voidaan hyödyntää monin eri tavoin opetuksen suunnittelussa, esimerkiksi tehtävien laatimisessa. (Romero & Ventura, 2010).

## 2.4 Opetusteknologian ja oppimisanalytiikan käyttöönoton haasteet

Digitaaliset oppimisympäristöt ja niiden mahdollistama oppimisanalytiikka muokkaavat myös opettajan roolia oppimisprosessin ohjaajana. Kuten muunkin teknologian, myös opetusteknologian käyttöönottoon liittyy haasteita, ja käyttäjäjoukosta erottuu erilaisia käyttäjäryhmiä. Teknologian kehittäjien pitää kehitystyössä huomioida erilaiset teknologian käyttäjät.

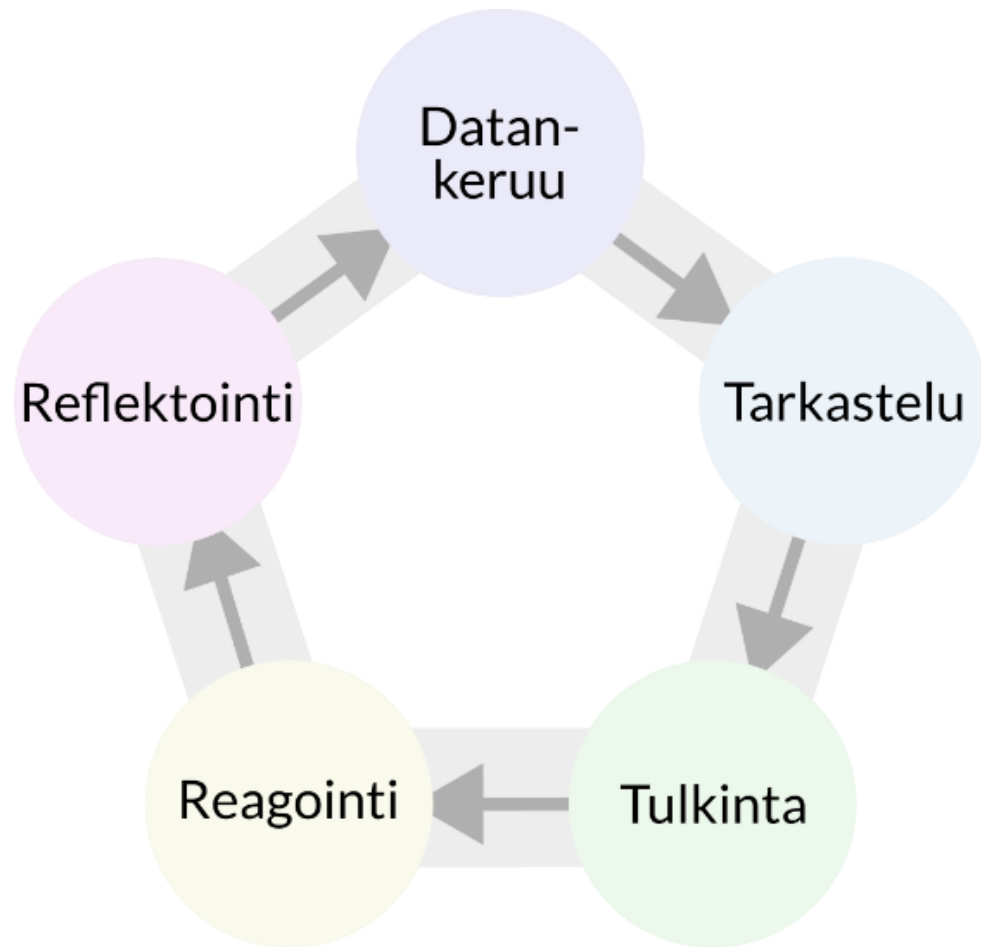
Everett Rogers (2003) muodosti innovaatioiden diffuusioteorian, jonka mukaan uuteen teknologiaan tutustuvat ihmiset voi jakaa viiteen ryhmään. **Innovoijat** kokeilevat uusia, usein vielä kehittelyvaiheessa olevia teknologisia ratkaisuja ensimmäisinä. **Varhaiset käyttöönottajat** ovat innokkaita, mutta valikoivia. **Varhainen pääjoukko** ottaa teknologian käyttöön, kun on saanut näyttöä sen hyödystä. **Myöhäinen pääjoukko** ottaa uuden teknologian käyttöön ryhmäpaineen pakottamana. Viides ryhmä on **viivytelijät**, jotka ottavat uudet teknologiat käyttöönsä muita myöhemmin. Tämän viitekehyksen avulla voidaan tarkastella myös opetusteknologiaa käyttöönottavia opettajia.

Opetusteknologia on vielä nuorta ja on tyypillistä, että opettajat käyttävät erilaisia ratkaisuja rinnakkain. Oppilaiden oppimisprosessin vaiheet tallentuvat vähitellen pieninä tiedonmurusina eri alustoille, ja opettajan haasteena on kokonaiskuvan ylläpitäminen. (Pishtari ym., 2023). Oppimisanalytiikan ja yhteensopivien alustojen systemaattinen käyttö helpottaisi opettajan työtä. Jatkuva tutkimus on tärkeää, jotta opetusresursseja voidaan kohdentaa tukea tarvitseville oppilaille ja mahdollistaa yksilöllisemmät opintopolut.

## 2.5 Oppimisanalytiikan hyödyntäminen

On useita malleja, jotka yleisellä tasolla esittävät miten oppimisanalytiikkaa käytetään. Malleissa nousee esille viisi vaihetta: datan tallennus, tarkastelu, tulkinta, reagointi ja reflektointi (Siemens 2013, Chatti ym., 2012). Analytiikka on luonteeltaan iteratiivista, eli sama sykli toistuu ja ratkaisu paranee iteraatio iteraatiolta.





*Kuva 2 Oppimisanalytiikan hyödyntämisen syklinen malli.*

Analytiikan hyödyntämisen ensimmäinen vaihe on **datan tallentaminen**, joka usein tapahtuu oppimisjärjestelmässä. Tyypillinen data koostuu oppilaan tekemistä tehtävistä ja niihin käytetystä ajasta. Dataa tallentaessa on syytä kiinnittää erityistä huomiota tietoturvaan ja tietosuojaan. Euroopan Unionin yleinen tietosuojasetus, niin sanottu GDPR-lainsäädäntö, luo puitteet tietojen luotettavalle käsittelylle (Wolford, 2018).

**Datan tarkastelu** viittaa kerätyn datan tilastolliseen analysointiin. Avaimena on suorittaa datalle toimenpiteitä, joilla siitä saadaan tietoa. Yleensä käytetty oppimisjärjestelmä tarjoaa yleisimpiin tilanteisiin soveltuvat näkymät, joilla datasta saatu tieto esitetään kuvaajien avulla. Tyypillisestä oppimisjärjestelmästä datan voi myös viedä tiedostona toiseen järjestelmään, jossa tarkempi analyysi voidaan suorittaa.

**Tiedon tulkinta** riippuu tilanteesta, mutta tulkinta vaatii yleensä opettajan asiantuntemusta. On oleellista että, että tietoa ja sen tulkintaa seuraa **reagointi**. Jonkin

täytyy muuttua, jotta seuraavassa tarkastelussa saadaan parempia tuloksia. Tulkinta-reagointi-vaiheita on jossain määrin pyritty automatisoimaan, esimerkiksi tukea tarvitsevien oppilaiden tunnistamisen ja tukimateriaalin tarjoamisen osalta.

Viidennessä oppimisanalytiikan hyödyntämisen vaiheessa **arvioidaan** toimenpiteiden tehokkuutta. Arviointivaihe on välttämätön jatkuvalla kehitykselle ja tarjoaa siemenen uuteen analytiikkasykliin.

Näiden viiden vaiheen avulla oppimisanalytiikkaa voidaan hyödyntää järkevästi ja tuoda opetusratkaisuihin tutkimuspohjainen jatkuvasti tarkentuva kehittymismalli.

Opetus- ja kulttuuriministeriön oppimisanalytiikkajaosto on julkaissut viitekehyksen oppimisanalytiikan käyttöönottoon ja hyödyntämiseen (OKM, 2024). Viitekehyksessä esitellään hankinnan ja käyttöönoton vaiheet sekä huomioidaan lainsäädännöllinen ja eettinen näkökulma eri käyttäjäryhmien kannalta. Tapauskohtaisia esimerkkejä oppimisanalytiikan käytöstä osana opetusta on runsaasti. Clow (2013) kokoaa yhteen esimerkkejä kaikilta oppimisanalytiikan tasoilta, mutta voidaan todeta, että oppimisanalytiikan hyödyntäminen opetuksessa keskittyy vielä usein kuvailevan oppimisanalytiikan tasolle. Toisena huomiona voidaan sanoa, että valtaosa kuvailuista tapauksista on toteutettu korkeakoulutasolla. Peruskoulujen digitalisaatiota arvioineen Digiajan peruskoulu -hankkeen raporteissa ei mainita oppimisanalytiikan hyödyntämistä (Tanhua-Piiroinen, 2019, 2020).

## 2.6 Oppimisanalytiikkadata apuna materiaalin kehittämässä

Eräs tämän tutkimuksen mielenkiinnon kohteista liittyy oppimisanalytiikkadatan käyttöön tehtävien muokkaamisessa paremmin oppimista tukeviksi. Digitaaliset tehtävät eivät voi olla vain perinteisten tehtävien ruudulla näkyviä kopioita.

Oppimisanalytiikan käyttö on yleistynyt opiskelijoiden suoritusten analysoinnissa, esimerkiksi putoamisvaarassa olevien opiskelijoiden tunnistamisessa, sekä yksittäisten opettajien että koulutusinstituutioiden tasolla. Analytiikkadatan käyttö yksittäisten tehtävien analysoinnissa ei tähän mennessä ole ollut yhtä kiinnostavaa, mutta

yksilöidyistä tehtävistä koostuvien adaptiivisten oppimispolkujen yleistyessä tulee huomio kiinnittymään myös tälle osa-alueelle. (Khor & Mutthulakshmi, 2024).

Jo nyt voidaan nostaa esiin näkökulmia, jotka liittyvät tehtävien mukauttamiseen, sijoitteluun ja palautteen antoon. Tehtävistä saatava oppimisanalytiikkadata auttaa kohdentamaan tiettyjä tehtäviä oppilaille, joilla on vaikeuksia jollakin osa-alueella. Tämä analytiikka voi olla reaaliaikaista. Analytiikka voi myös auttaa rytmittämään tehtäviä opiskelijalle edullisimmalla tavalla.

Analyysi voi paljastaa, mitkä tehtävätyypit edistävät oppimistavoitteiden saavuttamista paremmin kuin toiset, jolloin tehtävien sisältöä ja vaikeusastetta voidaan säätää vastaavasti, etukäteen tai oppimisprosessin aikana tekoälyratkaisujen avulla.

Datalähtöisiä huomioita voidaan käyttää olemassa olevien tehtävien parantamiseen, esimerkiksi havaitsemalla aukkoja tehtäväsetin kattavuudessa tai täsmentämällä oppilaan saamaa palautetta. Tehtävien kehittäminen on syklinen prosessi, jossa tehtävistä saatu oppimisanalytiikkadata, kuten ajankäyttö ja oppilaiden tekemät virheet auttavat parantamaan tehtäviä seuraavaa iteraatiota varten.

Kaiken kaikkiaan oppimisanalytiikan tuottama tieto mahdollistaa oppimisprosessin syvällisemmän ymmärtämisen, ja sen avulla voidaan suunnitella tehtäviä, jotka ovat paitsi yksilöllisesti mukautettuja myös pedagogisesti optimoituja oppimistulosten maksimoimiseksi.

## 2.7 Yhteenveto

Datan käyttö opetuksen suunnittelussa vie ajatukset datan käyttöön opetuksen resurssoinnissa ja herättää kysymyksen siitä epäilläkö opettajan ammattitaitoa. Nämä huolenaiheet ovat tyypillisiä paradigman muutoksen edessä (Charlesworth, 2018).

Opetuksessa hyödynnetään sähköisiä ympäristöjä, sillä näiden teknologioiden on osoitettu tehostavan opetusta ja säästävän resursseja samalla, kun ne parantavat oppimisen laatua ja saavutettavuutta. Digitaalisten alustojen käyttö onkin tullut osaksi modernia koulutusta, ja tutkimusten mukaan niiden käyttö parantaa oppilaiden sitoutumista ja mahdollistaa opetuksen yksilöllistämisen. Samalla ne tukevat opettajan

työn sujuvuutta tarjoamalla tehokkaita työkaluja oppimisprosessin seurantaan ja arviointiin. Teknologian integrointi opetukseen nähdään luonnollisena kehityksenä osana laajempaa koulutuksen digitalisaatiota. Tämä kehitys on linjassa myös laajempien yhteiskunnallisten trendien kanssa, joissa sähköiset ratkaisut ovat yhä tärkeämpi osa arkea eri aloilla.

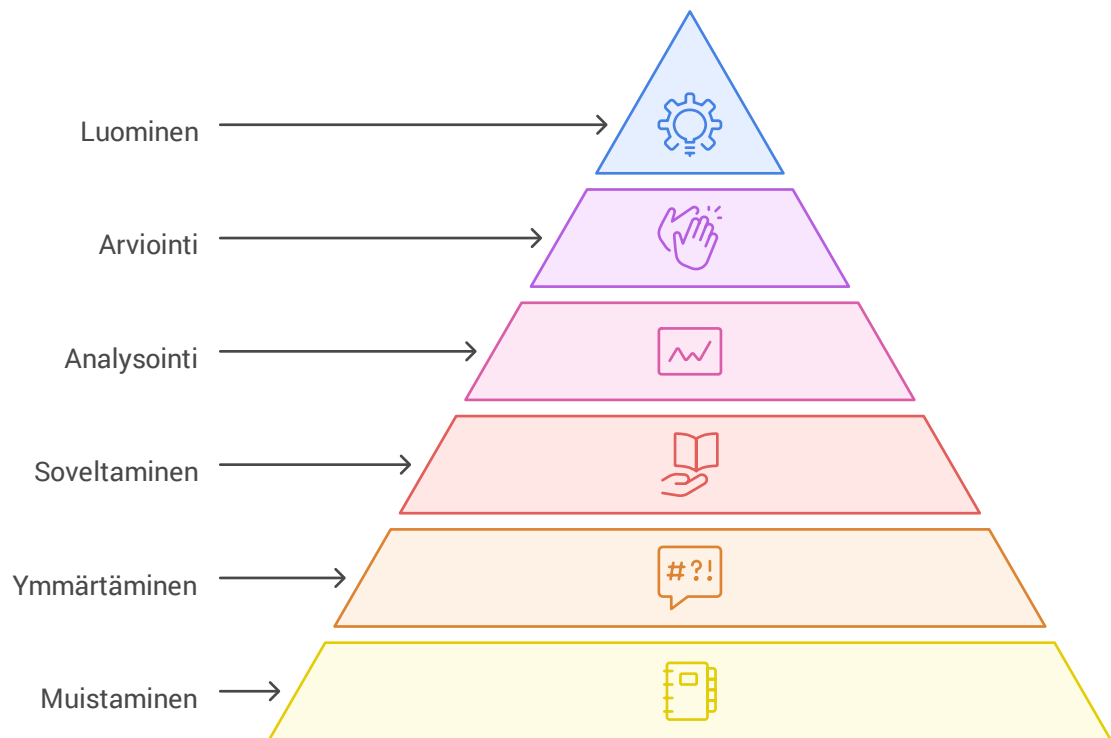
## 3 Oppimismuotoilun viitekehyksiä

Oppimismuotoilu liittyy oppimisen suunnitteluun ja kehittämiseen. Tehokkaan oppimisen ohjaamisen edellytyksenä on tieto oppilaan osaamisen nykytilasta ja tieto siitä millä tavalla hän voi kehittää osaamistaan. (Reigeluth, 1983). Oppimismuotoilun apuna käytetään useita teoreettisia malleja ja viitekehyksiä, joista tässä esitellään omina kappaleinaan oppimisen vaiheisiin liittyvä Bloomin taksomia, Mayerin multimediaoppimisen teoria ja Merrillin oppimismuotoilun periaatteet.

### 3.1 Bloomin taksonomia

Benjamin Bloomin johtaman työryhmän vuonna 1956 kehittämä, hyvin tunnettu taksonomia kuvaa ajattelun eri tasoja. Oppimiseen liittyy taitojen vaiheittainen omaksuminen: ensin oppilas pystyy vain toistamaan oppimansa asian, mutta oppisen edetessä hän lopulta pystyy käyttämään oppimaansa asiaa luovaan ongelmanratkaisuun. Alkuperäistä Bloomin taksonomiaa ja siitä myöhemmin jatkokehitettyjä tietyn osa-alueen taitoihin mukautettuja versioita käytetään apuna oppimisen ja opetuksen suunnittelussa ja arvioinnissa. (Bloom ym., 1956)

Taksonomiaan kuuluu kuusi tasoa, jotka muodostavat kognitiivisten taitojen jatkumon yksinkertaisesta mieleen palauttamisesta korkeampiin luovan ja analyttisen ajattelun taitoihin. Tässä esitetään Andersonin työryhmän (Anderson & Krathwohl, 2001) laatima taksonomian uudistettu versio, jossa tasot on nimetty oppilaan osaamista kuvaavien verbein.



*Kuva 3 Bloomin taksonomia.*

### 1. Muistaminen

Ensimmäisellä tasolla oppilas kykenee muistamaan tai tunnistamaan asioita. Kyky muistaa tai tunnistaa faktoja ja käsitteitä.

### 2. Ymmärtäminen

Ymmärtävän ajattelun tasolla oppilas pystyy erottamaan muistettavan asian tarkoituksen.

### 3. Soveltaminen

Soveltavan ajattelun tasolla oppilas käyttää tietoa uusissa tilanteissa tai käyttämään oppimiaan sääntöjä ja teorioita ongelmanratkaisuun.

### 4. Analysointi

Neljäs taso liittyy opitun tiedon analysointiin. Tällä tasolla oppilas pystyy ymmärtämään mistä osista opittava asia muodostuu ja miten osat liittyvät toisiinsa.

### 5. Arviointi

Oppilas pystyy muodostamaan perusteltuja mielipiteitä opittavaan asiaan liittyvistä seikoista

### 6. Luominen

Korkeimmalla tasolla on kypsä ajattelu. Tällä tasolla oppilas kykenee yhdistelemään opittua asiaa muihin tietoihin ja luomaan uusia ideoita yhdistämällä oppimansa asian elementtejä.

Bloomin taksonomiaa käytetään erilaisissa yhteyksissä eri tieteenaloilla selittämään oppimista ja tiedon konstruointia. Opetukseen liittyen tyypillinen käyttö liittyy **oppimistavoitteiden määrittelyyn, opetussuunnitelman laatimiseen ja oppimisen arviointiin**. Kun opettaja käyttää Bloomin taksonomiaa oppimistavoitteiden määrittelyssä, hän huomioi oppilaan koko oppimisprosessin ja pystyy asettamaan realistisen oppimistavoitteen. Taksonomian avulla voidaan asettaa konkreettisia ja tarkoituksenmukaisia oppimistavoitteita. Kaikkien vaiheiden huomiointi on oleellista myös opetussuunnitelman laadinnassa. Vaikka onkin selvää, että asioita harjoitellaan ensin yksinkertaisemmalla tasolla ja sen jälkeen käytetään korkeampia ajattelutaitoja, on tärkeää varata aikaa ja resursseja kaikille tasoille. Oppisen arvioinnissa Bloomin taksonomia on keskeinen. (Kastberg, 2003). Jos oppilas ei hallitse opittavaa asiaa yksinkertaisella tasolla, ei häneltä myöskään voida odottaa asiaan liittyvää korkeampaa osaamista.

Opettajalle Bloomin taksonomia muodostaa perusviitekehyksen, jolla oppilaan osaamisen kypsyyttä voidaan arvioida. Taksonomia ohjaa suunnittelemaan opetusta

siten että yksinkertaisilla taidoilla luodaan vahva pohja oppisen tavoitteena olevalle korkeampien taitojen osaamiselle. Oppilaat eivät opi samassa tahdissa, vaan opetusta pitää eriyttää oppijan tarpeiden mukaiseksi. Bloomin taksonomian avulla voidaan tarjota opittavaan asiaan liittyvää materiaalia, joka tukee oppimisprosessia ajattelun eri tasoilla.

Yhteenvetona voidaan todeta, että Bloomin taksonomia on yksi kasvatustieteen perusteorioista, jonka avulla voidaan mallintaa oppimiseen liittyvää ajattelun kehittymisen prosessia. Oppimisen ymmärtäminen ajattelun kehittymisenä on välttämätön edellytys opetuksen suunnitteluun ja tukemiseen.

## 3.2 Mayerin multimediaoppimisen teoria

Rickhard Mayerin kognitioteorian taustalla on kolme ihmisen tiedonkäsittelyyn liittyvää perusolettamusta (Mayer, 2009).

**Kaksi kanavaa:** Oletetaan että ihminen käsittelee näkö- ja kuuloaistin välityksellä saamaansa tietoa erillisinä, eri kanavilla.

**Rajoitettu kapasiteetti:** Kummankin kanavan kautta voi vastaanottaa vain rajallisen määrän tietoa.

**Aktiivinen prosessointi:** Ihminen oppii aktiivisesti, kun hän ymmärtää uuden asian ja jäsentee siitä itselleen sisäisen mallin, joka yhdistyy aiempaan tietoon.

Mayerin teoria pohjaa konstruktivistiseen oppimisteoriaan, joka korostaa, että oppiminen on aktiivinen prosessi, jossa oppija rakentaa uutta tietoa omien kokemustensa ja aiemman tietämyksensä pohjalta. Oppiminen tapahtuu vuorovaikutuksessa ympäristön ja muiden ihmisten kanssa, ja oppijan oma rooli merkitysten luomisessa on keskeinen. Tiedon ymmärtäminen ei ole vain opettajan antaman tiedon vastaanottamista, vaan oppijat muokkaavat ja järjestävät tietoa omalla tavallaan. Konstruktivistisen oppimisteorian mukaan oppiminen on tehokkainta, kun se on oppijalle merkityksellistä ja liittyy hänen aiempiin tietoihinsa ja osaamiseensa. Oppija liittyy uuden tiedon aiempien tietojen luomaan muistirakenteeseen.



Mayer esittää, että multimediamateriaali, jossa käytetään sekä näön että kuulon kanavia voi tehostaa oppimista, koska materiaali aktivoi useampia aisteja ja luo aivoissa uusia yhteyksiä.

Tutkimustensa pohjalta Mayer listasi kaksitoista multimediaoppimisen periaatetta, joiden avulla multimediaa voi tehokkaasti käyttää opetuksen ja oppimisen apuna. DeLeeuw & Mayer (2008) tutkivat kognitiivista rasitusta ja osoittivat että luontainen (engl. intrinsic), ulkoinen (engl. extraneous) ja oleellinen (engl. germane) rasitus ovat erillisiä käsitteitä, joten Mayerin kaksitoista periaatetta on tässä lajiteltu rasituksen tyyppin suhteen.

### **Luontaisen rasituksen minimointi:**

Jaotteluperiaate (engl. Segmenting Principle): Oppijat omaksuvat tiedon paremmin, kun monimutkainen aineisto jaetaan pienempiin, hallittavampiin osiin.

Esitietoperiaate (engl. Pre-training Principle): Oppiminen tehostuu, kun keskeiset käsitteet opetetaan ennen varsinaista oppimistehtävää.

Modaliteettiperiaate (engl. Modality Principle): Oppiminen paranee, kun tieto esitetään oppijan suosimassa muodossa, visuaalisesti tai auditiivisesti.

### **Ulkoisen rasituksen minimointi:**

Koherenssiperiaate (engl. Coherence Principle): Oppiminen tehostuu, kun aineisto esitetään loogisessa ja selkeässä järjestyksessä.

Merkinantoperiaate (engl. Signaling Principle): Oppijat hyötyvät, kun tärkeimmät tiedot korostetaan vihjeiden avulla.

Redundanssiperiaate (engl. Redundancy Principle): Oppiminen on tehokkaampaa, kun ylimääräiset tiedot jätetään pois.

Asettelperiaate (engl. Spatial Contiguity Principle): Oppijat oppivat paremmin, kun toisiinsa liittyvät sanat ja kuvat esitetään lähellä toisiaan.

Ajoitusperiaate (engl. Temporal Contiguity Principle): Oppiminen paranee, kun toisiinsa liittyvät sanat ja kuvat esitetään samanaikaisesti eikä erillään.

**Oleellisen rasituksen optimointi:**

Multimediperiaate (engl. Multimedia Principle): Oppijat oppivat paremmin, kun opittava asia esitetään sekä sanoin että kuvin, verrattuna siihen että käytettäisiin pelkästään sanoja.

Personointiperiaate (engl. Personalization Principle): Oppiminen tehostuu, kun aineisto lukijaa ensimmäisessä persoonassa puhutellen, käyttäen arkikieltä.

Ääniperiaate (engl. Voice Principle): Keskusteleva, oikean ihmisen tuottama kerronta on parempi kuin tietokoneen puheeksi muuttama teksti.

Kuvaperiaate (engl. Image Principle): Oppijan ei tarvitse nähdä kertojaa koko ajan, vaan alkuesittelyn jälkeen kannattaa esittää asiaan liittyviä havainnollisia kuvia ja videoita.

Yhteenvetona, Mayerin periaatteiden avulla voidaan luoda multimediamateriaaleja, joiden avulla oppiminen on tehokasta. Materiaalin laatijat voivat näiden periaatteiden avulla saada oppijat sitoutettua oppimiseen ja tuoda oppimiseen korkeamman tason ajattelun elementtejä.

### 3.3 Merrillin opetusmuotoilun periaatteet

David Merrill kehitti vuosikymmeniä jatkuneen tutkimustyönsä pohjalta opetusmuotoilun viitekehyksen, joka kokoaa kaikkiin oppiaineisiin ja oppimisympäristöihin kuuluvat tehokkaan opetuksen ja oppimisen keskeiset elementit viideksi periaatteeksi. Viitekehys nojaa sekä kasvatustieteen että kognitiivisen psykologian ydinajatuksiin. Merrill korostaa oppimiseen tehtäväkeskeistä lähestymistapaa, jossa oppijat työskentelevät oikean elämän ongelmien parissa ja soveltavat oppimaansa itselleen merkityksellisissä yhteyksissä. (Merrill, 2002).



*Kuva 4 Merrillin oppimismuotoilun viisi periaatetta. (Merrill, 2002).*

Tiivistettynä periaatteet voi esittää listana:

1. Ongelmalähtöisyys

Oppiminen on tehokkainta, kun oppijat työskentelevät heille merkityksellisten oikean elämän ongelmien parissa. Sen sijaan että esitettäisiin yksittäisiä faktoja tai käsitteitä, pitäisi keskittyä siihen, että oppija ymmärtää opittavan asian tärkeyden ja motivoituu oppimaan.

2. Aktivointi

Kun aktivoidaan nykyinen osaaminen, muodostetaan hedelmällinen pohja uuden oppimiselle. Aktivointi voi tapahtua eri tavoin, esimerkiksi aiemmista kokemuksista keskustelemalla tai yhdistämällä uusi asia johonkin kaikille tuttuun asiaan.

### 3. Havainnollisuus

Havainnollistaminen tehostaa oppimista. Joko oppimateriaali tai opettaja antaa selkeän esimerkin tai muun esityksen opetettavasta käsitteestä. Kuvien, mallien, simulaatioiden ja muiden havainnollistusten avulla oppija näkee, miten opittava käsite toimii oikeassa yhteydessään.

### 4. Soveltaminen

Oppija saa mahdollisuuden soveltaa opittavaa asiaa eri tilanteissa ja asiayhteyksissä. Soveltaminen voi tapahtua tehtävien tai projektitöiden kautta, siten että ratkaisuun tarvitaan opittavaa asiaa ja opettaja on mukana tarjoamassa tukea ja palautetta.

### 5. Integrointi

Opittava asia integroidaan oppijan maailmaan ja kokemuspiiriin. Oppimisen syventämiseksi oppijoiden tulisi ajatella miten opittava asia heille konkretisoituu. Tämän voi tehdä oppista refleктоimalla, käyttämällä uutta asiaa arkielämän tilanteissa tai uusissa projekteissa. Integroiminen varmistaa, että oppilas pystyy käyttämään oppimaansa taitoa muilla osa-alueilla.

Periaatteissa korostetaan oppimisen kontekstia ja merkityksellisyyttä, joiden avulla oppijat ymmärtävät oppimisen tarkoituksen ja suoran hyödyn itselleen. Merrillin malliin kuuluu opetus prosessina, jossa oppijat tarkastelevat ongelmia, palauttavat mieleensä aiemmat tietonsa aiheesta, oppivat havainnoiden, soveltavat oppimaansa ja lopulta integroivat oppimansa asian jokapäiväiseen käyttöön. Periaatteet on otettu laajasti käyttöön, sillä ne soveltuvat kaikkeen oppimiseen ja toteuttavat konstruktivistista oppimiskäsitystä. Esimerkiksi Herrington ym. (2014) ja Jonassen ym. (2008) kuvaavat teoksissaan opetusteknologian käyttöä samoista konstruktivistisista lähtökohdista.

Merrillin periaatteiden avulla voidaan luoda motivoiva ja oppimiseen sitouttava ympäristö tekemällä oppimisesta aktiivista ja käytännönläheistä ja kytkemällä se oppijoiden kokemuspiiriin.

### 3.4 Tehtävän vaikeus ja kompleksisuus

Automaattisesti arvioitujen tehtävien vaikeustaso ja tehtävän kompleksisuus ovat keskeisiä käsitteitä oppimisanalytiikan ja tehtäväsuunnittelun yhteydessä. Vaikeustaso viittaa siihen, kuinka haastavaa tehtävän suorittaminen on oppijalle, kun taas kompleksisuus liittyy tehtävän rakenteen moninaisuuteen ja siihen, kuinka monta erilaista taitoa tai osaamisaluetta sen ratkaiseminen edellyttää. Rakenteeltaan kompleksinen tehtävä edellyttää useita ratkaisuvaiheita tai useiden elementtien keskinäisten riippuvuuksien huomioimista. Robinson, Peter. (2001).

Tehtävän kompleksisuus on vakio, mutta sen vaikeus on subjektiivista ja liittyy oppijan aiempaan osaamiseen tai esimerkiksi ajankäytön rajoitteisiin. Sama tehtävä on kaikille yhtä monimutkainen (kompleksinen), mutta asian jo osaaville helpompi kuin asian alkeita harjoitteleville. On tärkeää, ettei anna automaattisen arvioinnin rajoittaa tehtävän kompleksisuutta, vaikka se vaatiikin suunnitteluvaiheessa lisää työtä.

Oppimismuotoilussa ja tehtävien suunnittelussa on tärkeää erottaa vaikeus ja kompleksisuus, sillä molemmat vaikuttavat oppimistulokseen. Oppilas saattaa pystyä ratkaisemaan monimutkaisen tehtävä saatuaan oikein kohdennettua tukea, mutta toisaalta yksinkertainen tehtävä saattaa osoittautua mahdottomaksi ratkaista, mikäli oppilaalla ei ole tarvittavia tietoja. (Laanpere, 2014)

### 3.5 Yhteenveto

Tämän tutkimuksen näkökulmaan Bloomin taksonomia ja Merrillin viisi periaatetta soveltuvat erinomaisesti, mutta on syytä mainita, että opetuksen suunnittelun apuna käytetään myös muita viitekehyksiä. Robert Gagné (1965) esitti oman mallinsa jo vuonna 1965. Toinen usein opetuksen suunnittelun vaiheita kuvatessa käytetty malli esitetään ADDIE-kirjainyhdistelmän avulla. Kirjaimet viittaavat sanoihin Analysis (suom. analyysi), Design (suom. suunnittelu), Development (suom. kehitys) ja Evaluation (suom. arviointi). ADDIE-mallin varhaisimmat versiot syntyivät Floridan yliopistossa 1970-luvulla, mutta mallia on kehitetty sen jälkeen (Allen, 2006).

Kun valitaan opetusmuotoilun viitekehystä, on tärkeää huomioida tarvittava näkökulma. Bloomin taksonomia kuvaa miten ajattelu kehittyy oppimisen aikana yksinkertaisemmalta tasolta korkeammalle tasolle. Bloomin taksonomiassa huomio on oppimistuloksissa ja siinä mikä ajattelun kypsyystaso on oppimisen aikana saavutettu. Mayerin kognitiopsykologisesta teoriasta johdetut periaatteet antavat konkreettisia vinkkejä tehtävien suunnitteluun. Merrillin teoria tuo arvokkaan oppilaskeskeisen näkökulman ja korostaa kytköstä oikean maailman ongelmiin. Viimeisenä tuotiin esiin tehtävien vaikeuden ja kompleksisuuden ero, joka on tärkeä ottaa huomioon, kun arvioidaan laadittujen tehtävien vaikeustasoa.

## 4 Oppimisympäristö ViLLE

ViLLE on Turun yliopiston Oppimisanalytiikan tutkimusinstituutin kehittämä ja ylläpitämä oppimisympäristö. ViLLEä on kehitetty tutkimusperusteisesti koulukentän tarpeita kuunnellen, jo 2000-luvun alkupuolelta lähtien. ViLLEn avulla opettajat voivat sekä laatia itse oppimateriaaleja että hyödyntää toisten opettajien, Oppimisanalytiikan tutkimusinstituutin tai muiden sisällöntuottajatahojen laatimaa materiaalia. ViLLE tallentaa oppilaan oppimisprosessin vaiheet ja esittää ne reaaliaikaisesti opettajille visualisoituina. (Laakso ym., 2018).

Tutkimus ViLLEn ympärillä on alusta asti ollut aktiivista ja julkaisuja on runsaasti. Kaila (2018) ja Rajala (Rajala ym., 2008) ovat tutkineet ViLLEn käyttöä korkeakoulu- ja lukiotason ohjelmoinnin opetuksessa ja osoittaneet käytön hyödyt. Laakso (2010) kuvaili väitöskirjassaan mekanismeja oppimistulosten paranemisen taustalla, ja merkittävimpinä näistä nousivat esiin automaattisen arvioinnin, välittömän palautteen ja visualisoinnin edut opiskelijoiden motivoinnissa ja sitouttamisessa.

### 4.1 ViLLEn opintopolut

Tämän tutkielman kannalta olennaisimpia ovat matematiikan opintopolkujen kehittämiseen liittyvät julkaisut. Kurvinen (2014) pilotoi matematiikan opintopolkujen konseptia pro gradu -tutkielmassaan ja sai saman oppimista merkittävästi parantavan vaikutuksen osoitettua myös väitöskirjassaan (2022). ViLLEn opintopolkujen pilotoinnissa havaitut hyvät käytänteet voidaan esittää ViLLE-pedagogiikkana, jota tässäkin tutkimuksessa sovellettiin ja kehitettiin.

ViLLE on tehtäväpohjainen järjestelmä, jossa tehtävistä on koottu oppitunteja. Opettajien ViLLE-käyttäjätunnuksilla pystyy luomaan oppitunneista koostuvia kursseja, joille opettaja rekisteröi oppilaat. Oppilaat tekevät automaattisesti arvioituja tehtäviä, yleensä koulussa ViLLEn käyttöön omistetulla tunnilla, ja saavat pisteitä vastatessaan oikein. Opettaja seuraa oppilaiden etenemistä ViLLEn oppimisanalytiikan avulla ja auttaa apua tarvitsevia oppilaita.

ViLLE-pedagogiikan periaatteisiin kuuluu

- **Pelillisuus:** pisteiden kerääminen ja siihen liitetyt palkinnot motivoivat harjoittelemaan enemmän ja ViLLEn pelilliset tehtävätyypit tekevät oppimisesta mukaansatempaavaa.
- **Kotitehtävät:** mikäli oppitunnin aikana ei saavuta oppitunnilta vaadittua minimipistemäärää, jää tavoitteen saavuttaminen kotitehtäväksi.
- **Motivoiva autonomia:** oppilas saa valita haluamansa etenemisjärjestyksen ja haluamansa tehtävät, kunhan hän saa pistemäärätavoitteen täyteen.
- **Sulautuva oppiminen:** yksi oppitunti viikossa, oppiainetta kohti, on omistettu ViLLE-oppimiselle. ViLLE-tunnilla kerrataan ja vahvistetaan muilla oppimismenetelmillä omaksuttua uutta teoriaa.
- **Varhainen tuki:** opettaja näkee ViLLEn oppimisanalytiikasta oppilaan mahdollisen tuen tarpeen heti ongelmien ilmetessä. Oppilas saa apua oikea-aikaisesti.

Näiden pedagogisten käytänteiden avulla saadaan ensin herätettyä kiinnostus ja sen jälkeen ylläpidettyä oppilaan motivaatiota, jotta aktiiviseen oppimiseen käytetty aika on mahdollisimman pitkä.

## 4.2 ViLLEn tehtävätyyppejä

ViLLEn tehtävät pohjautuvat tehtäväeditoreihin, joita on yli 150 erilaista. Tehtäväeditorin avulla voi laatia tietyntyyppisiä tehtäviä, esimerkiksi pelillistettyjä tekstin monivalintatehtäviä tai visualisoituja murtolukujen yhteenlaskua harjoittavia tehtäviä. Samalla tehtäväeditorilla laadituissa tehtävissä on yhteisiä piirteitä, mutta



tehtävän sisältö on erilainen. Tämän kappaleen esittelyssä keskitytään tässä tutkimuksessa käytettyihin tehtävätyyppeihin. Tehtävätyyppien nimet ovat havainnollisuuden vuoksi samoja kuin ViLLE-ympäristössä.

Tehtävätyyppien yhteiset ominaisuudet liittyvät vastauksen muotoon, tehtävän mekaniikkaan ja tehtävän visuaaliseen olemukseen. Taulukkoon on koottu tutkimuksen kannalta keskeisimpien tehtävätyyppien ominaisuuksia. Monivalinta ja avoin vastaus viittaavat vastauksenantotapaan, jota on käytetty myös tavanomaisissa oppimateriaaleissa. Automaattinen arviointi rajaa avoimet vastaukset lyhyisiin vastauksiin. Tehtävätyypit esitellään tässä kappaleessa havainnollisin ViLLE-oppimisympäristöstä otetuina kuvankaappauksin (kuvat 5–18).

*Taulukko 1 Tutkimuksen kannalta keskeisimpien ViLLE:n tehtävätyyppien ominaisuuksia.*

	Monivalinta	Avoin vastaus	Voi liittää kuvan	Pelillinen
Aukkotehtävä	x	x	x	
Luokittelutehtävä	x			
Drillauspeli (ralli, hyppely)	x			x
Sanakoe		x		
Poimi sanat	x			
Yhdistä parit	x		x	

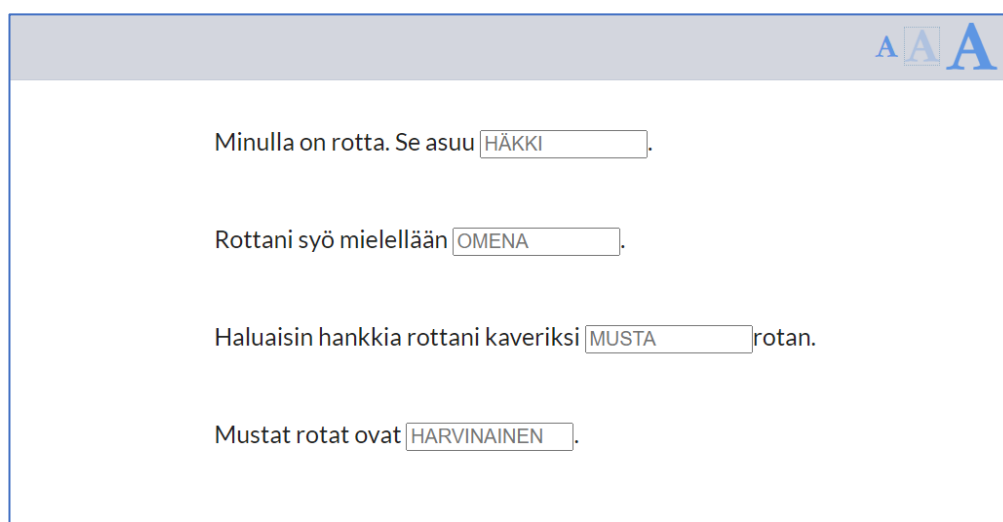
Taulukossa esiteltyjen seitsemän tehtävätyypin lisäksi käytössä oli kahdeksan muuta tehtävätyyppiä, joiden joukossa oli mm. erityisesti äidinkielen materiaalin laatimista varten suunnitellut isojen alkukirjaimien ja välimerkkien merkitsemiseen liittyvä tehtävä sekä yhdyssanojen yhdistämiseen ja erottamiseen liittyvä tehtävä.

*Taulukko 2 Interventiossa käytetyt tehtävätyypit, niillä laadittujen tehtävien lukumäärä ja prosenttiosuus kaikista laadituista tehtävistä.*

Aukkotehtävä	37	13 %
Luokittelutehtävä	36	13 %
Drillauspeli	35	12 %
Sanakoe	35	12 %
Poimi sanat	32	11 %
Yhdistä parit	26	9 %
Yleinen järjestelytehtävä	16	6 %
Valitse monta	13	5 %
ViLLE-kysymystehtävä	12	4 %
Välimerkit ja isot alkukirjaimet	11	4 %
Kuullunymmärtämistehtävä	10	4 %
Järjestä jono	10	4 %
Muistipeli	7	2 %
Yhdistä ja erota sanoja	3	1 %
Tunnista alueet kuvasta	2	1 %

#### 4.2.1 Aukkotehtävä

ViLLEn aukkkotehtävässä oppilas täydentää annetun tekstin täyttämällä siinä olevat aukot. Tehtävästä riippuen oppilas joko kirjoittaa aukkoon puuttuvan sanan tai raahaa valitsemansa sanan annettujen vastausvaihtoehtojen joukosta.



AAA

Minulla on rotta. Se asuu .

Rottani syö mielellään .

Haluaisin hankkia rottani kaveriksi rotan.


Mustat rotat ovat .

*Kuva 5 Aukkotehtävä, jossa oppilas taivuttaa annettua nominia siten että se sopii lauseeseen. Oppilaan tulee huomata myös monikon käyttö viimeisessä lauseessa.*

A A A

Tunnetko sinä monia ?  kirjoittaa runoja. Onko elämä köyhänä  helppoa? Monet  joutuvat miettimään vaikeita asioita, jotta osaavat kirjoittaa koskettavia runoja. Sen joka haluaa runoilijaksi, täytyy osata kirjoittaa tunteista.

*Kuva 6 Samaa aukkotehävätyyppiä käyttäen laadittu tehtävä, jossa oppilas taivuttaa sanan "runoilija" siten että se sopii annettuihin lauseisiin. Oppilaan ohje oli näkyvissä tehtävän vieressä.*



A A A

Nuoren kirjailijan pöytälaatikossa on  pyyhkekumi. Sen jälkeen,  on pitkä keltainen legopalikka. Musta mustetäyttekynä on rivissä   sattui tulemaan oranssi lyijykynänpätkä. Viivoitin on vasta   on kahdeksan gigan muistitikku. Viimeinen eli  on suklaamuffinssin makuinen huulirasva. Sitä ennen oli vanha sulkakynä .

kolmantena

seitsemäntenä

Neljänneksi

yhdeksäs

Kuudentena

kaksi

kahdeksas

neljäs

ensimmäisenä

viidentenä

toisena

*Kuva 7 Edelleen aukkotehävätyyppiä käyttäen laadittu tehtävä, jossa oppilas käyttää kuvaa apunaan ja rahaa annetut numeraalit oikeille paikoilleen lauseissa.*

#### 4.2.2 Luokittelutehtävä

Luokittelutehtävässä oppilas raahaa annetut sanat tai lauseet tehtävän laatijan määrittelemiin luokkiin, joita voi tehtävästä riippuen olla yhdestä kuuteen. Kun sana on raahattu luokkaa kuvaavaan kehykseen, se jää sinne visuaaliseksi indikaattoriksi ja auttaa havainnollistamaan harjoiteltavaa luokittelua.

Tässä on esitetty kaksi erilaista luokittelutehtävää esimerkkinä siitä miten tehtävänlaatija pystyy tuomaan vaihtelua ja erilaisia oppimistavoitteita tehtäviin, vaikka niissä olisi käytetty samaa tehtäväeditoria. Molemmissa tehtävissä luokitellaan sanoja sanaluokkiin, mutta intervention aikana ideoitiin ensimmäisen tehtävän pohjalta jälkimmäinen muunnos.

**Luokiteltavat käsitteet**

kävellä	vauhdikas	laukku
rinkka	vinha	kassi
ajaa	nopea	ripeä
matkalaukku		

**Verbit**

**Substantiivit**

**Adjektiivit**

*Kuva 8 Oppilas luokittelee annetut sanat sanaluokkiin. Koska oppitunneilla on yleensä teema, ovat sanatkin teeman mukaisia. Tässä teema liittyy matkustamiseen ja liikkumiseen.*

**Luokiteltavat käsitteet**

Vauhdikas	taitavasti.	rullalautailee
nokkela	ja	Bart

Verbit (tekeminen)	Substantiivit (nimi)
Adjektiivit (millainen)	Muut sanat

*Kuva 9 Oppilas luokittelee annetun lauseen sanat sanaluokkiin. Tehtävä harjoittaa myös oppilaan lauseen hahmottamista, sillä useimmat haluavat selvittää mitä lauseessa sanotaan ja tulkitsevat sekoitetut sanat mielessään.*

#### 4.2.3 Drillauspeli (rallipeli, hyppelypeli)

Tutkimuksen aikana ViLLEn tehtävävalikoimaan kuului kaksi pelillistettyä äidinkielen oppimiseen soveltuvaa tehtävää, joita tuttavallisesti kutsuttiin ”rallipeliksi” ja ”hyppelypeliksi”. Molemmissa tehtävämekaniikkana on tekstimonivalinta, mutta tehtävästä on tehty minipeli liittämällä siihen peligrfiikat ja animaatiot sekä erillinen pistelaskujärjestelmä.

Ennen kuin oppilas aloittaa tehtävän, hänelle näytetään tehtävään liittyvä ohjeteksti. Oppilas lukee ohjeen ja sen jälkeen aloittaa pelin. Pelissä näytetään kysymys ja oppilaan tehtävänä on ohjata auto nuolipainikkeilla kohti oikeaa vastausta. Mikäli oppilas vastaa väärin, auto pysähtyy ja oppilas huomaa hyvin konkreettisesti, että vastaus ei ollut oikein. Tehtävä jatkuu, kun vastaus korjataan. Tehtävän laatija voi valita rallipelin kysymysten määrän. Intervention aikana todettiin, että viisitoista kysymystä soveltuu tähän materiaaliin.

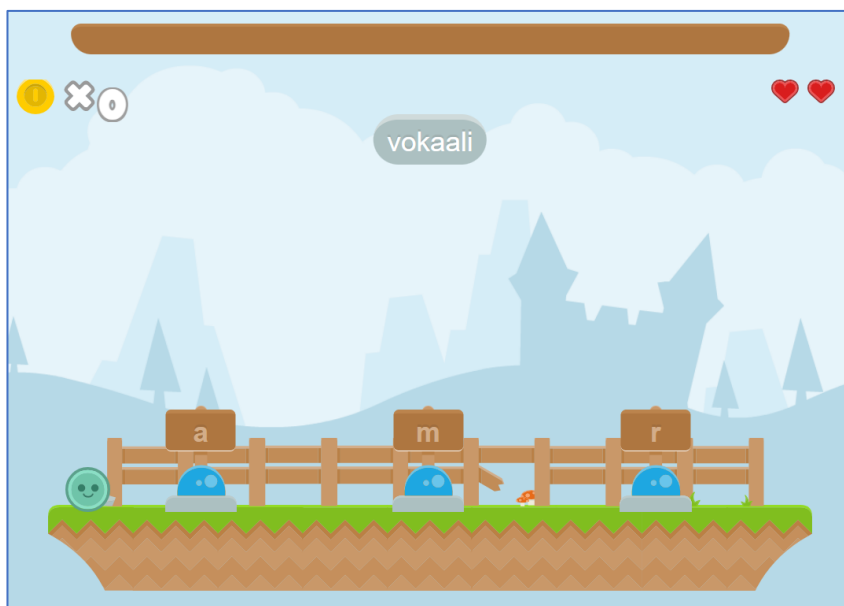
Hyppelypeli toimii kuten rallipeli, mutta ilman etenemisen tuomaa aikapainetta.



*Kuva 10 Rallipeli, jossa oppilaan tehtävänä on tunnistaa kysytyn sanan sanaluokka. Ohjeena ennen tehtävän alkua oli: "Valitse oikea sanaluokka: V = verbi, A = adjektiivi, S = substantiivi".*



*Kuva 11 Rallipeli, jossa oppilaan on valittava annetuista vaihtoehdoista kysytty. Diftongin lisäksi mukana olivat kaksoiskonsonantti ja pitkä vokaali.*



*Kuva 12 Hyppelypeli, jossa oppilaan oli valittava annettujen vaihtoehtojen joukosta vokaali tai konsonantti.*

#### 4.2.4 Sanakoe

Sanakoetehtävässä oppilas kirjoittaa kysymykseen lyhyen vastauksen. Alun perin tehtävätyyppi on suunniteltu vieraiden kielten sanaston harjoitteluun.

OULU	<input type="text"/>
ELMERI	<input type="text"/>
KESÄKUU	<input type="text"/>
JAPANILAINEN	<input type="text"/>
RUHTINAS	<input type="text"/>
MIKKI HIIRI	<input type="text"/>
ITÄMERI	<input type="text"/>
PERJANTAI	<input type="text"/>
RUOTSINKIELINEN	<input type="text"/>
SAKSA	<input type="text"/>

*Kuva 13 Ennen tehtävän aloittamista näkyvässä ohjeessa kehoitettiin kirjoittamaan sanat siten että isot ja pienet kirjaimet ovat oikein.*

Intervention aikana huomattiin, että oppilaiden huomio kiintyy tehtäviin, joissa on mieltä kutkuttavia pulmia ja mukaansatempaavaa huumoria.

tinanaama	<input type="text"/>
tai isit	<input type="text"/>
iske kivikko	<input type="text"/>
sorttia	<input type="text"/>
interpaja	<input type="text"/>
uni lataa	<input type="text"/>
tunnin asu	<input type="text"/>

*Kuva 14 Oppilas järjestää kirjaimet siten että saa tuttuja sanoja. Tämän tyyppisiä pulmatehtäviä on tehtäväsettien loppupuolella nopeimmille suunnattuina.*

#### 4.2.5 Poimi sanat

Poimi sanat -tehtävässä oppilaalle näytetään pidempiä tekstikappaleita, joista oppilas klikkaamalla alleviivaa pyydytyt sanat. Tämän tehtävätyypin yhteydessä huomattiin, että on tärkeää kertoa oppilaalle, montako sanaa pitää valita, sillä tehtävätyyppi ilmoittaa vain valittujen sanojen oikeellisuuden.

Alleviivaa yhdeksän verbiä.

---

Kirjastosta lainataan kirjoja. Kirjat ovat pitkissä hyllyissä kirjailijan sukunimen mukaan aakkosjärjestyksessä. Lisäksi kirjastossa luetaan lehtiä ja kuunnellaan musiikkia. Lapsetkin saavat huoltajan suostumuksella oman kirjastokortin. Röntäsateinen talvipäivä kuluu nopeasti kirjastossa. Onko sinulla kirjastokortti? Montako kirjaa luit viime vuonna? Muista palauttaa lainakirjat ajoissa!

*Kuva 15 Oppilaan tehtävänä on poimia tekstistä verbit. Valittavien sanojen lukumäärä on annettu.*



Alleviivaa synonyymi sanalle **tuumi**.

---

-Onpa vaikea mittayksikkö, ajatteli Musti.

Alleviivaa synonyymi sanalle **hirveän**.

---

-Mielestäni tämä on kauhean vaikea sana, kertoi Tessu.

Alleviivaa synonyymi sanalle **treenannut**.

---

-Oletko harjoitellut tarpeeksi ? kysyi Musti.

*Kuva 16 Toinen esimerkki poimi sanat -tehtävästä. Tässä harjoitellaan synonyymien käsitettä ja teemana on koirien välinen humoristinen keskustelu. Humoristiset ja oppilaan kokemuspäiriin kytkeytyvät tekstipätkät houkuttavat lukemaan.*

#### 4.2.6 Yhdistä parit

Yhdistä parit -tehtävässä oppilas raahaa tehtävän laatijan määrittämät parit vierekkäin. Yhdistä parit -tyyppisiä tehtäviä on myös kirjoissa, mutta digitaalisena versiona saadaan automaattisen arvioinnin ja oppimisanalytiikan tuomat hyödyt. Lisäksi interaktiivisuus vahvistaa oppimista ja parin osien näkeminen vierekkäin tuo oppimiselle visuaalisen vahvistuksen.

 Laita oikeat parit vierekkäin

kulma	<b>kulmikas</b>
kulta	<b>kultainen</b>
auto	iloton
ilo	itäinen
maku	autoton
itä	maukas

*Kuva 17 Oppilaan tehtävänä on yhdistää substantiivi ja siitä johdettu adjektiivi raahaamalla adjektiivi oikean substantiivin viereen. Kulmikas ja kultainen on tässä jo valmiiksi yhdistetty.*

**i** Laita oikeat parit vierekkäin

Tämä pöytä kaipaa lakkaa ja hiomista.	Lakkaa laulamasta!
Jää vielä hetkeksi!	Keväällä jää sulaa.
Selvisin kolarista parilla arvella.	Voimme vain arvella, miten vanhus päättyi Peruun.
Vanhus löytyi Perusta.	Perusta uusi yhdistys.
Etsivät ajoivat poliisiautolla.	Haluatko hytistä ulkona koko aamun ?
Laivan hytistä kuului laulua.	Koirat etsivät kadonnutta vanhusta.

*Kuva 18 Oppilas yhdistää lauseet, joissa samaa sanaa on käytetty eri merkityksessä. Kolme lausetta on jo yhdistetty.*

## 5 Äidinkielen tehtävien laatimisperiaatteet

Tässä kappaleessa pyritään tuomaan yhteen sekä oppimisanalytiikan, oppimismuotoilun että ViLLE-järjestelmän vaatimukset ja luomaan tutkimuksessa sovellettava hyvän ViLLE-tehtävän malli äidinkielen kielioopin oppimiseen. Ennen tehtävien laatimisprosessin aloittamista työryhmä järjesti tapaamisen Kasvatustieteellisen tiedekunnan asiantuntijoiden kanssa, ja sai lisävinkkejä tehtäväsettien laatimiseen. Tärkeimmät tietolähteet olivat kuitenkin oppilaiden työskentelyn havainnointi ja opettajilta saatu palaute.

### 5.1 Tehtävät äidinkielen oppimisen erityispiirteiden valossa

Äidinkieli ja kirjallisuus on laaja ja monitieteinen taito-, tieto- ja kulttuuriaine. Opetuksen tavoitteena on kehittää oppilaiden kieli-, vuorovaikutus- ja tekstitaitoja ja herättää kiinnostusta kirjallisuuteen ja kulttuuriin. Opetus vahvistaa oppilaan viestijäkuvaa. (Opetushallitus, 2016).

Tässä tutkimuksessa perehdyttiin Suomen kielen ja kirjallisuuden oppimäärään, johon opetussuunnitelmankin mukaan kuuluu ViLLE-oppiseen erinomaisesti soveltuvia monilukutaidon ja kielitietoisuuden kaltaisia alueita, ja toisaalta draaman ja kirjallisuuden kaltaisia automaattisen arvioinnin kannalta haastavampia osa-alueita. Opetussuunnitelma ohjaa kohti monipuolisia työtapoja, joista yhdeksi ViLLE-oppiminen soveltuu erinomaisesti.

Kolmannen luokan kieliopin keskeiset asiat oli jo aiemmissa tutkielmissa listattu, ja tässä tutkimuksessa lähtökohtana oli seurata koeryhmien normaalia opetusta ja laatia muilla oppitunneilla harjoiteltuun asiaan liittyviä tehtäviä.

Keskeisiksi kolmannen luokan kielioppiasioiksi tutkimukseen käytetyn kuudentoista viikon aikana nousivat sanojen luokittelu sanaluokkiin, sanojen taivuttaminen, yleis- ja erisnimet, isot ja pienet alkukirjaimet, vokaalit, konsonantit, kaksoiskonsonantit, diftongit, virkkeiden lopetusmerkit, vuorosanat, synonyymit, vastakohtat, yhdyssanat sekä aakkosjärjestys.

Tehtäväsettejä eli oppitunteja laadittaessa tuotiin mukaan teema-alueita, jotka liittyivät Suomen kielen ja kirjallisuuden muihin osa-alueisiin, esimerkiksi kirjaston käyttö, runoilijan ja kirjailijan ammatti ja lasten kirjallisuus.

## 5.2 Oppimista tehostavat piirteet tehtävissä

Aiemmin esitellyistä teoreettisista viitekehyksistä saadaan suuntaviivat tehtävien kehitykseen. Tehtävät pyritään optimoimaan mahdollisimmat tehokkaasti oppimista tukeviksi, käytetyn oppimisympäristön muodostamissa puitteissa.

Motivoiva ja oppimista vahvistava automaattinen arviointi ja välitön palaute ovat kaikissa tässä tutkimuksessa laadituissa tehtävissä mukana, samoin oppimisympäristössä oletuksena näkyvä pelillinen suoritusten visualisointi.

Oppitunnin tehtäviä laadittaessa varmistetaan, että mukana on myös pelillisempiä tehtäviä, mieluiten siten että oppitunnin alkuosassa on helpompi ja loppupuolella toinen haastavampi. Bloomin taksonomian tasojen mukaisesti yritetään luoda myös kognitiivisesti haastavampia tehtäviä, joissa oppilas voi soveltaa osaamistaan. Samoin Bloomin taksonomia ohjaa muodostamaan oppitunnin siten että alkuosan helpommissa tehtävissä vaaditaan pelkästään opitun asian muistamista. Merrillin periaatteiden mukainen ongelmalähtöisyys toteutuu näissä kielitiedon tehtävissä siten että oppitunnin teema ja tehtävissä mukana olevat lyhyet tarinat ovat oppilaiden kokemuspöydästä. Merrillin periaatteisiin kuuluu myös aiemman tiedon aktivointi, joka toteutuu ottamalla

mukaan aiempaan kielioppiasiaan liittyviä, meneillään olevan oppitunnin teemaa tukevia tehtäviä.

Mayerin multimediaoppimisen kaksitoista periaatetta on huomioitu soveltuvin osin, esimerkiksi laatimalla tehtäviä, joiden ratkaisussa pitää käyttää mukana olevaa kuvaa. Oppituntien loppuosan haastavammissa tehtävissä on mukana myös kompleksisuudeltaan vaativampia tehtäviä.

Periaatteessa kaikenlainen toiminta oppimisympäristössä on vuorovaikutteista, mutta mukana myös selvästi interaktiivisia tehtäviä, esimerkiksi luokittelutehtävä, jossa raahataan käsitteitä oikeaan kategoriaan tai rallipeli, jossa ohjataan auto kohti oikeaa vastausta.

### 5.3 Oppimisanalytiikan vaatimukset tehtäville

Oppimisanalytiikan näkökulmasta datan luotettavuus kasvaa, mikäli oppilaan osaamista havainnoidaan useammassa tehtävässä. On myös hyvä, että oppilas saa motivoivan ja osaamista vahvistavan välittömän palautteen useasti oppitunnin aikana. Sen sijaan oppimisanalytiikan kannalta ei ole tärkeää, että koko opetusryhmä etenisi samassa järjestyksessä tai samaan tahtiin. Oppimisanalytiikan näkökulmasta on mielenkiintoista, että oppilaat tekevät virheitä, sillä näin saadaan lisää tietoa oppimisprosessista. Oppimisanalytiikan hyödyntämisen malliin viitaten on tärkeää, että tehtävien kehittämiseen kuuluu useita iteraatioita ja syklejä.

### 5.4 ViLLE-oppitunnin rakenne

Intervention aikana kehitettiin ViLLEn oppimisanalytiikkaa apuna käyttäen hyvän Suomen kielen oppitunnin malli, joka pohjautuu oppimisteoriaan ja aiemmin esiteltyihin viitekehyksiin. Kurssille laadittiin viikottainen oppitunti seurailleen opetuksen etenemistä. Matematiikan opintopolkujen kokemusten perusteella tiedettiin, että oppilaiden suorittama tehtävämäärä vaihtelee. Tiedettiin myös, että monipuolinen erityyppisten tehtävien käyttö tekee oppitunnista mielenkiintoisen.

Havaittiin että sopiva oppitunnin tehtävämäärä on noin 25-30 tehtävää. Ohjesääntönä on, että osaamiseltaan keskitasoa edustava oppilas ehtii oppitunnin aika tehdä noin kymmenen tehtävää. Kun hän kotitehtävinään tekee vielä viisi tehtävää, hän saavuttaa tavoitteena olevan 50% pistemäärän.

On selvää, että joukossa on huomattavasti hitaammin ja huomattavasti nopeammin eteneviä oppilaita. Tutkimuksessa huomattiin, että oppilaat yleensä etenevät oppitunnin tehtäväsetissä järjestyksessä. Tämä huomioiden kannattaa oppitunnin alkuun sijoittaa helppoja tehtäviä, jotka aktivoivat aiempaa osaamista ja tuovat kaikille onnistumisen elämyksiä. Oppitunnin loppupuolelle voi sijoittaa haastavia tehtäviä, joiden avulla myös nopeasti etenevät oppilaat saavat osaamistasolleen sopivia haasteita.

Tutkimuksessa huomattiin, että tehtävien sitominen toisiinsa taustatarinalla motivoi oppilaita. Taustarinana toimii jokin oppilaiden kokemuspäiriin kuuluva teema. Taustatarinan myötä tehtäväsettiin voidaan ottaa mukaan aiempia aiheita kertaavia ja jo omaksuttua oppimista vahvistavia tehtäviä. Tehtävissä on käytetty tekstin tukena aiheeseen sopivia kuvia.

Automaattinen arviointi ja välitön palaute, motivaatiota lisäävät pelilliset elementit ja oppimiseen sitouttavat interaktiiviset tehtävät yhdessä tukevat oppilaan korkeampien kognitiivisten taitojen käyttöä ja lisäävät aktiiviseen oppimiseen käytettyä aikaa. Nämä seikat on myös aiemmissa tutkimuksissa nimetty oppimista tehostaviksi ja kohentuneista oppimistuloksia selittäviksi tekijöiksi (Laakso ym., 2005, Laakso 2010).

< Back

VILLE Collaborative education tool

3A:n äidinkieli

Description

2179 / 2870

1. SANOJEN MERKITYSIÄ Round closed	47/290	02.10.2015 07:45
2. YHDYSSANAT Round closed	139/220	26.03.2016 08:45
3. VASTAKOHDAT Round closed	171/230	19.03.2016 09:00
4. SYNONYIMIT Round closed	230/230	12.03.2016 09:00
5. KIRJOITTAJAKSI Round closed	149/220	05.03.2016 09:00
6. KALEVALAISIA VUOROSANOJA Round closed	202/220	24.02.2016 00:10
7. VUOROSANOJA VITSIKKÄÄSTI Round closed	168/190	11.02.2016 09:00
8. LAUSEITA RUNOMAAILMASSA Round closed	190/190	05.02.2016 09:00
9. LAUSEITA KIRJASTOSSA Round closed	150/150	29.01.2016 09:00
10. KAKSOISKONSONANTTI JA DIFTONGI Round closed	150/150	06.01.2016 01:16
11. SUOMEN ELÄIMIÄ Round closed	140/140	15.12.2015 12:53
12. VILLEN SUOMI Round closed	140/140	08.12.2015 12:47
13. SUBSTANTIIVIT Round closed	85/130	25.11.2015 01:00
14. ADJEKTIIVIT Round closed	150/150	28.11.2015 10:51
15. VERBIT Round closed	51/120	17.11.2015 18:23
16. SANOJEN LUOKITTELUA Round closed	17/100	04.11.2015 14:17

Kuva 19 Interventiokurssin sisältö ViLLEssä (kuva ViLLE-oppimisympäristöstä <https://ville.utu.fi>).



## 6 Tutkimus

Tutkimus tehtiin alkututkimuksena äidinkielen sähköisen opintopolun kehittämishankkeeseen. Hankkeen päätarkoituksena on tuottaa sähköisiä tehtäviä alaluokkien äidinkielen opetuksen tueksi. Vastaava hanke on toteutettu jo aiemmin matematiikan osalta (Kurvinen, 2014, 2022). Tutkimuksen aikana haluttiin myös selvittää tarvetta oppimisanalytiikkanäkymien uudistamiseen.

Tutkimuksen aikana koottiin tietoa oppimismuotoilun viitekehyksistä, joiden avulla listattiin hyvän tehtävän ominaisuuksia. Tieto yhdistyi käytäntöön kuudentoista viikon mittaisen intervention aikana, kun viikoittain laadittiin noin kaksikymmentä tehtävää ViLLE-oppimisympäristöön. Samoin kuudentoista viikon aikana testattiin uuden oppimisanalytiikkanäkymän prototyyppisiä. Tutkimuksen alku- ja lopputestin avulla mitattiin oppilaiden taitotaso ennen interventiota ja intervention jälkeen.

### 6.1 Tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tarkoitus tiivistyy tutkimuskysymyksiksi:

**TK1. Voidaanko sähköisiä äidinkielen tehtäviä tekemällä parantaa oppimistuloksia?**

Aiempien tutkimusten perusteella (Kurvinen, 2022) opetusteknologian ja erityisesti ViLLE-oppimisympäristön on todettu säännöllisesti käytettynä parantavan

matematiikan oppimistuloksia. Tämän tutkimuksen avulla saadaan lisätietoa oppimisympäristön käytöstä äidinkielen oppimisessa. Lisäksi interventiota varten kehitettävien tehtävien avulla saadaan tietoa eri tehtävätyyppien soveltuvuudesta äidinkielen oppimiseen.

## **TK2. Minkälainen näkymä parhaiten auttaa oppimisympäristössä tehtäviä valitsevaa opettajaa?**

ViLLEn oppimisanalytiikkanäkymien sinänsä runsaasta joukosta puuttuu peruskouluoppitunnin yhteen kokoava näkymä. Oppilaiden keräämä pistemäärä esitetään kyllä, mutta opettajan on hankala saada kokonaiskuvaa siitä mistä tehtävistä loppupistemäärä keskimäärin koottiin. Tämän tutkimuksen toisena tarkoituksena on kehittää uusi oppimisanalytiikkanäkymä.

## 6.2 Tutkimuksen toteutus

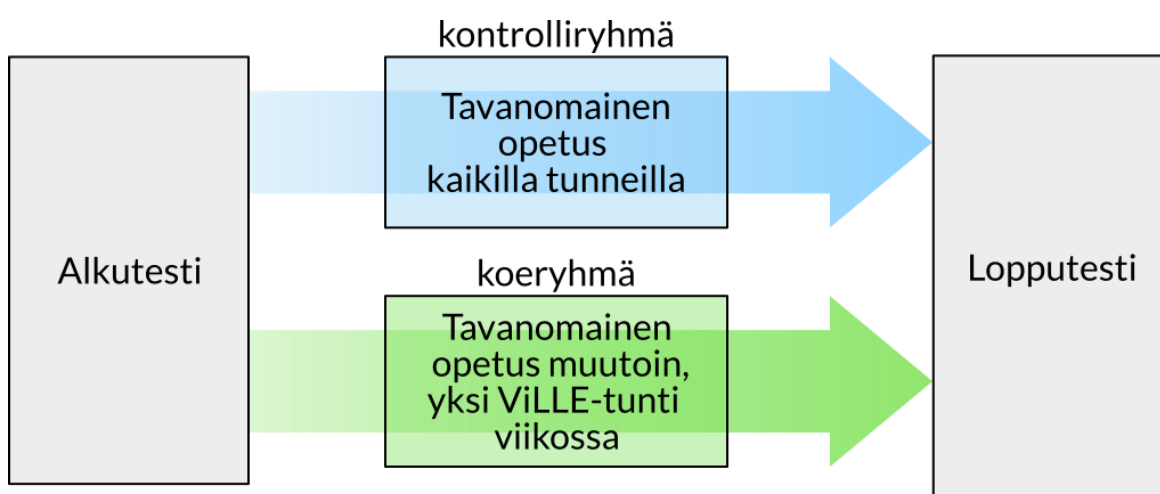
Tutkimukseen osallistui neljä opetusryhmää, kaksi koeryhmää ja kaksi kontrolliryhmää. Ryhmät oli valittu kahdesta eteläsuomalaisesta koulusta, eri kunnista. Molemmista kouluista oli sekä koe- että kontrolliryhmä. Jo etukäteen tiedettiin, että toisen koulun ryhmäjako ei ollut tutkimuksen kannalta optimaalinen. Kyseisessä koulussa toinen rinnakkaisluokista oli kielirikasteinen luokka, jonne oppilaat oli valittu äidinkielen taidon perusteella. Molemmat luokat noudattivat kuitenkin samaa opetussuunnitelmaa. Muilta osin luokkien oppilaat olivat keskenään vertailukelpoisia. Tässä tutkimuksessa koeryhmä viittaa molempiin koeluokkiin ja kontrolliryhmä viittaa molempiin kontrolliluokkiin. Oppimistuloksia vertailtaessa on tarkoituksenmukaista käsitellä ryhmiä kokonaisuutena.

Oppilaille luotiin henkilökohtaiset käyttäjätunnukset ViLLE-järjestelmään ja osa ensimmäisestä oppitunnista käytettiin järjestelmän esittelyyn. Järjestelmän käyttö on helppoa, mutta on tärkeää, että oppilaat muistavat palauttaa tehtävän erillisestä painikkeesta, kun ovat vastanneet kysymyksiin. Seuraava tehtävä näytetään oppilaille

automaattisesti. Halutessaan oppilas voi siirtyä tehtävälisalle, josta hän voi itse valita seuraavan tehtävän.

### 6.2.1 Intervention toteuttaminen

Tutkimus ajoitettiin vuoden 2015 kevätlukukaudelle ja siihen osallistui kaksi kolmatta luokkaa eräästä salolaisesta koulusta ja kaksi kolmatta luokkaa eräästä raaseporilaisesta koulusta. Kaksi luokkaa (yksi molemmista kaupungeista) toimi kontrolliryhmänä (N=60) ja kaksi luokkaa (yksi molemmista kaupungeista) toimi koeryhmänä (N=76). Tutkimuksen aluksi suoritettiin alkutesti, jota seurasi kuudentoista viikon mittainen interventiojakso. Interventioon kuului molemmille koeryhmään kuuluneille luokille kuusitoista ViLLE-oppituntia, jotka korvasivat yhden tavanomaisen oppitunnin. Kontrolliryhmä seurasi normaalia opetusta kaikilla oppitunneilla. Tutkimus päättyi lopputestiin. Alla olevassa kuvassa on kuvattu tarkemmin tutkimuksen kulku.



*Kuva 20 Tutkimuksen kulku.*

Koska kieliopin aihealueittain jaoteltua, validoitua kolmasluokkalaisille suunnattua äidinkielen testiä ei ollut saatavilla, laadittiin tutkimusta varten testi. Testin tehtävät pohjautuvat osin muihin testeihin ja osin oppitunneilla käytetyn oppikirjan tehtäviin. Lopputesti oli sama kuin alkutesti. Testissä oli kolmetoista tehtävää, jotka mittasivat

oppilaan osaamista kolmannen luokan aikana opettavista kielioppikokonaisuuksista ja tekstinyymmärtämisestä. Testi on kokonaisuudessaan tutkielman liitteenä.

Koe- ja kontrolliluokkien opettajat käyttivät muilla oppitunneilla tavanomaisia opetusmetodeja, joiden yhtenevyys todettiin käydyissä keskusteluissa. Koska tehtäviä kehitettiin intervention aikana, aina edellisen viikon tehtävistä oppien, yhteistyö koeluokkien opettajien kanssa oli tiivistä ja korvaamattoman arvokasta.

ViLLEn oppimisanalytiikka ja oppitunneilla tehdyt havainnot ohjasivat materiaalikehitystä. Viikon ViLLE-tunnin jälkeen koeluokkien opettajat kertasivat tunnin aikana tekemiään havaintoja ja esittelivät seuraavan viikon opetussuunnitelmansa. ViLLE-tehtävät mukautettiin tukemaan viikon aikana annettavaa opetusta.

Interventionjakson aikana luotiin ViLLEen kuusitoista oppituntia, joilla on yhteensä 265 tehtävää. Käytetyt tehtävätyypit on lueteltu taulukossa 2 sivulla 26. Tehtävissä käsitettiin pääasiassa oppitunnin keskeistä kielioppiasiaa, mutta mukana oli myös aiempien oppituntien asioita kertaavia tehtäviä oppitunnin teemaa tukemassa ja aiempaa oppimista vahvistamassa. ViLLEn oppimisanalytiikka tallentaa kaikista tehtävistä oppilaiden saamat pisteet, tehtävään käytetyn ajan ja palautuskerrat.

### 6.2.2 Oppimisanalytiikkanäkymän laatiminen

Oppilaiden suoriutumista tarkasteltiin viikoittain ViLLEn oppimisanalytiikkanäkymistä. ViLLEn antama analytiikkadata, joka sisälsi jokaisen oppilaan pisteet ja ajankäytön jokaiselta tehtävän suorituskerralta tehtävien mukaan listattuna, tuotiin ViLLEstä taulukkolaskentaohjelmaan, jossa erilaisia visualisointeja voitiin kokeilla. Visualisointiehdotuksista keskusteltiin sekä tutkimukseen osallistuvien opettajien että tutkimusryhmän kanssa. Suurimmat kysymykset liittyivät siihen, halutaanko visualisoida myös se, montako kertaa oppilaat keskimäärin suorittivat tietyn tehtävän. Viikoittaista dataa tutkimalla todettiin, että oppilaat eivät yleensä palanneet tehtävään, mikäli siinä ei ollut teknisiä ongelmia. Intervention edetessä päästiin yhteisymmärrykseen siitä, että oppilaiden tehtäväkohtainen keskimääräinen pistemäärä ja ajankäyttö antavat parhaan kuvan tunnin tehtävien käytöstä. Ensimmäisenä opettajat seuraavat edelleen oppilaan saavuttamaa oppitunnin kokonaispistemäärää, mutta kun

suunnitellaan seuraavaa tuntia, he tukeutuivat kommentoinneissaan kokonaiskuvan antaneeseen taulukkolaskentaohjelman oppituntivisualisointiin. Näiden tulosten pohjalta laadittiin ehdotus ViLLEn uudeksi näkymäksi, joka toteutettiin tutkimuksen aikana.

## 7 Tulosten analysointi

Tässä luvussa esitellään yksityiskohtaisesti saatujen tutkimustulosten analysointi ja analyysin tulokset. Ensimmäisen tutkimuskysymyksen osalta tarkastellaan alku- ja lopputestin tuloksia tilastollisin menetelmin ja verrataan tulosta ViLLEn oppimisanalytiikkadataan. Toisen tutkimuskysymyksen osalta kuvataan käyttäjähaastattelujen avulla luotu oppimisanalytiikkanäkymä.

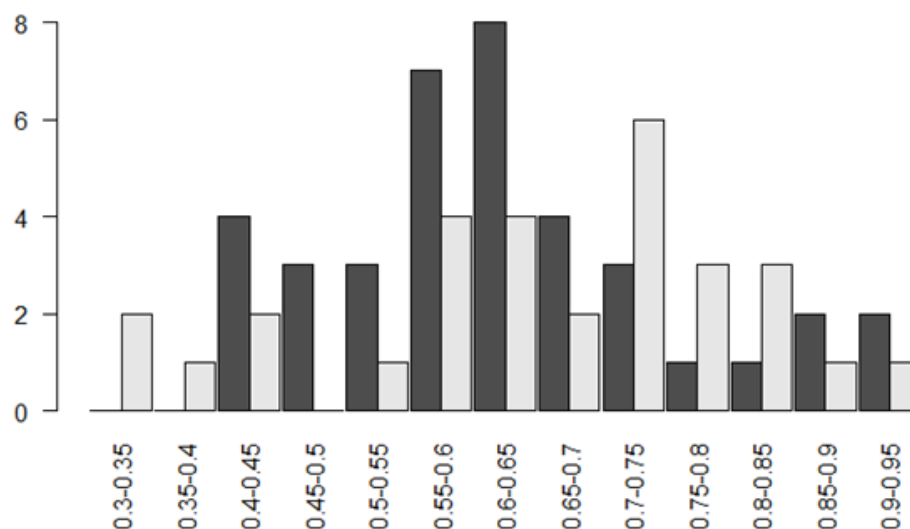
### 7.1 Tulokset – intervention vaikutus

Intervention vaikutusta tutkittiin vertaamalla ryhmien alku- ja lopputestien pistemäärien eroja. Koe- ja kontrolliryhmien testitulosten erotusten analysointiin käytettiin tilastollisia menetelmiä, jotka sopivat ryhmien keskiarvojen vertailuun. Ensimmäinen vaihe oli tarkistaa, täyttyvätkö normaalijakauman ja varianssien yhtäsuuruuden oletukset. Näitä varten käytettiin Shapiro-Wilkin testiä normaalijakauman testaamiseen. Koska data ei ole normaalijakautunutta, valittiin tulosten tarkasteluun ei-parametrinen Mann-Whitneyn U-testi, joka ei edellytä normaalijakaumaa. Mann-Whitneyn U-testistä saadaan tulokseksi p-arvo, joka kertoo, onko ryhmien välinen ero tilastollisesti merkitsevä. Jos p-arvo on pienempi kuin valittu merkitsevyystaso (yleensä 0,05), voidaan päätellä, että ryhmien välillä on merkitsevä ero.

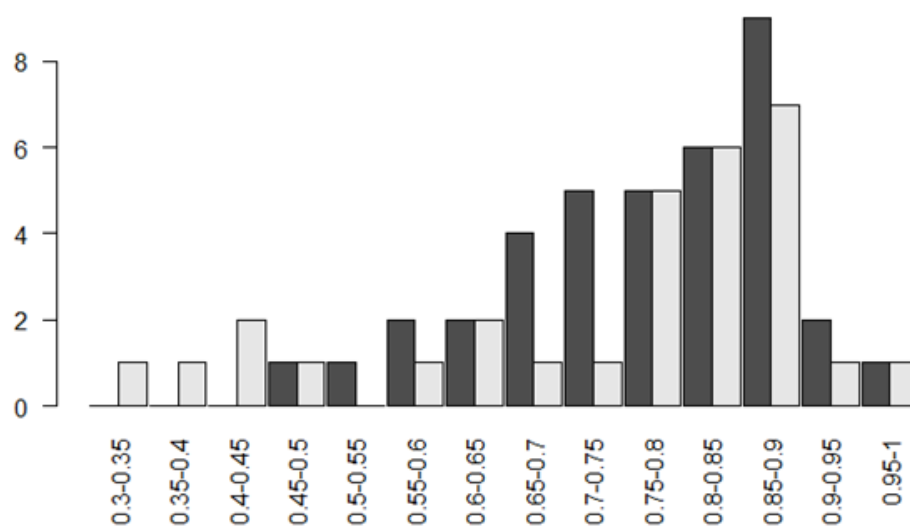
Alku- ja lopputestin tulokset on esitetty taulukkona ja histogrammeina. Testin kysymykset olivat keskenään samanarvoisia ja pistemäärät on tässä esityksessä normalisoitu välille 0—1. Tulosten käsittelyssä oli käytössä ohjelmistot R ja Excel.

*Taulukko 3 Alku- ja lopputestin tulokset*

	Alkutesti		Lopputesti	
	Koeryhmä	Kontrolliryhmä	Koeryhmä	Kontrolliryhmä
N	38	30	38	30
Keskiarvo	0.6257606	0.6517187	0.7712659	0.739984
Mediaani	0.6221539	0.6919018	0.7792967	0.8019758
Moodi	0.5785714	0.7261204	0.8647559	0.8819028
Keskihajonta	0.1345973	0.1575772	0.1128482	0.1755836
Vinous	0.4724868	-0.5126204	-0.5776161	-1.041766
Huipukkuus	2.738044	2.557236	2.673117	2.935881
Minimi	0.4039116	0.3302721	0.4993197	0.3306122
Maksimi	0.9105242	0.9366447	0.9653561	0.9754402
Normaalijakautunut	Ei	Ei	Ei	Kyllä



Kuva 21 Alkutestin pistemäärät histogrammina, jossa luokat on jaettu sen mukaan, kuinka suuren prosenttiosuuden maksimipisteistä oppilas saavutti. Tummat pylväät kuvaavat koeryhmää ja vaaleat kontrolliryhmää. Tätä histogrammivertailua tarkastellessa tulee huomioida että koe- ja kontrolliryhmät olivat oppilasmäärältään erisuuruisia.



Kuva 22 Lopputestin pistemäärät histogrammina. Tummat pylväät kuvaavat koeryhmää ja vaaleat kontrolliryhmää. Tätä histogrammivertailua tarkastellessa tulee huomioida että koe- ja kontrolliryhmät olivat oppilasmäärältään erisuuruisia.



Alkutesti antaa selkeän kuvan ryhmien eroista: kontrolliryhmä on osaamistasoltaan hieman korkeampi, ei kuitenkaan tilastollisesti merkitsevästi. Molempien ryhmien osaaminen on melko tasaisesti jakautunut ryhmän sisällä.

Lopputesti kertoo, että molemmat ryhmät ovat oppineet mitattavia asioita. Erityisesti huomiota kiinnittävät kuitenkin erot keskitason pistemääriä saaneissa. Kontrolliryhmässä osaaminen on jakaantunut hyvään ja heikkoon ja keskitaso jää pieneksi. Koeryhmässä sen sijaan on runsaasti myös keskitason pisteitä saaneita. Tämä saattaa selittyä osittain sillä, että kontrolliryhmä muodostui kahdesta eritasoisesta luokasta.

Ryhmien alkutilanteen vertailukelpoisuutta tarkasteltiin tutkimalla noudattavatko testitulokset normaalijakaumaa. Shapiro-Wilk-testin nollahypoteesina on, että tutkittava muuttuja noudattaa normaalijakaumaa. Ryhmien koostumuksen eroista ja otoksen pienestä koosta huolimatta näin voidaan Shapiro-Wilk-testin perusteella olettaa alkutilanteen osalta. Kontrolliryhmän lopputestin tulokset eivät ole normaalijakauman mukaisia.

```
Shapiro-Wilk normality test
```

```
data: testi_alku$yht2
```

```
W = 0.9572, p-value = 0.1534
```

```
Shapiro-Wilk normality test
```

```
data: kontrolli_alku$yht2
```

```
W = 0.9538, p-value = 0.2136
```

```
Shapiro-Wilk normality test
```

```
data: testi_loppu$yht2
```

```
W = 0.9586, p-value = 0.1714
```

## Shapiro-Wilk normality test

```
data: kontrolli_loppu$yht2
```

```
W = 0.8617, p-value = 0.001103
```

Alkutestin keskiarvo oli koeryhmässä 0,63 ja kontrolliryhmässä 0,65. Keskiarvojen erojen tilastolliseen vertailuun käytettiin Mann-Whiteyn U-testiä (ohjelmisto R:ssä wilcox.test), sillä se soveltuu tilanteisiin, joissa kahden riippuvan otoksen, kuten toistettujen mittausten, arvojakaumat eivät välttämättä ole normaalisti jakautuneita. Seuraavassa tutkitaan, ovatko erot alkutestien tuloksissa tilastollisesti merkitseviä.

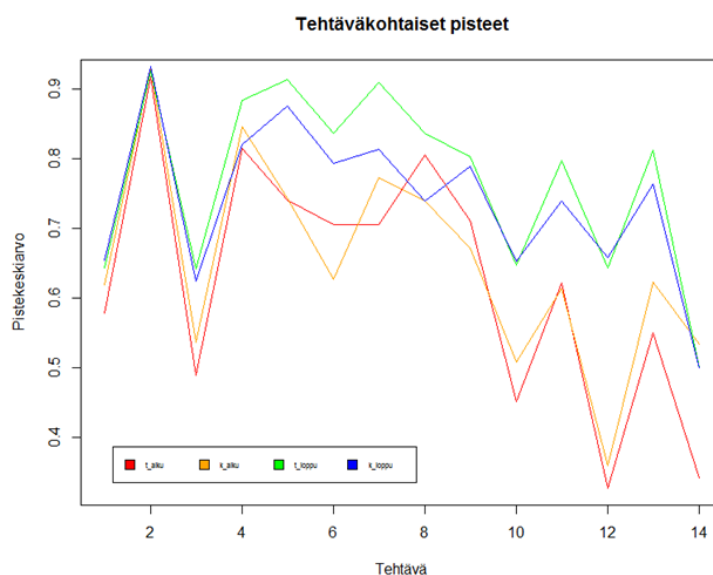
## Wilcoxon rank sum test

```
data: testi_alku$yht2 and kontrolli_alku$yht2
```

```
W = 478, p-value = 0.2603
```

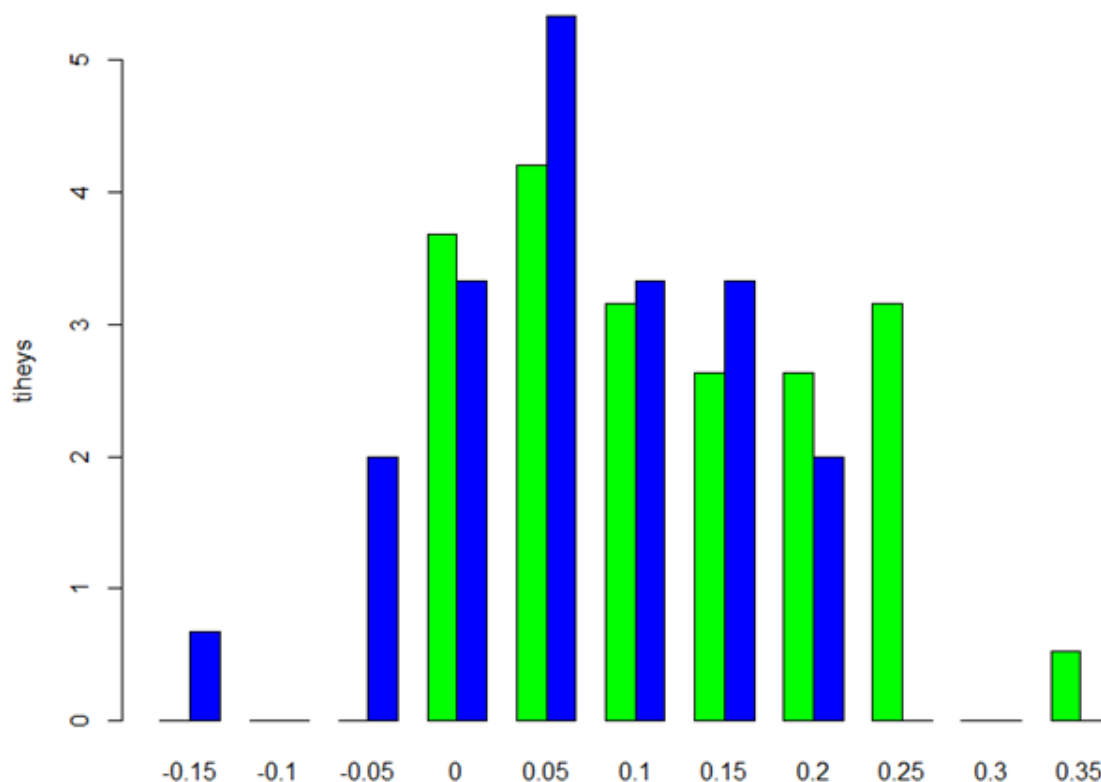
```
alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0
```

Erot alkutestin tuloksissa eivät siis ole tilastollisesti merkitseviä.



*Kuva 23 Tehtäväkohtaiset pistemäärät alku- ja lopputestissä. Koeryhmät: punainen: alkutesti, vihreä: lopputesti. Kontrolliryhmät: oranssi: alkutesti, sininen: lopputesti.*

Koeryhmät olivat lopputestissä selvästi vahvempia tehtävissä 4-9,11 ja 13 (päättövälimerkki, aakkostus, diftongi, kaksoiskonsonantti, äng-ääne, alkukirjain, lajittelu). Muissa tehtävissä ryhmät suoriutuivat suurin piirtein yhtä hyvin.



*Kuva 24 Normalisoidut pistemäärän erotushistogrammit. Vihreä=koeryhmä, sininen=kontrolliryhmä. Tätä histogrammivertailua tarkastellessa tulee huomioida että koe- ja kontrolliryhmät olivat oppilasmäärältään erisuuruisia.*

Erotushistogrammista selviää, että koeryhmä paransi tulostaan enemmän. Kontrolliryhmässä oli jopa tulostaan heikentäneitä oppilaita. Jos oppilas ei ole opetusjakson aikana oppinut paljoa, on mahdollista, että muut testiin vaikuttavat seikat saavat oppilaan suoriutumaan heikommin kuin alkutestissä. Testiasetelmalla ei pystytä poistamaan vaihtelevia oppilaan motivaatioon ja vireeseen vaikuttavia tekijöitä. Testit

suoritettiin aamupäivällä tavallisen koulupäivän aikana, eikä niihin liittynyt erilaisia ulkoisia motivaatiotekijöitä, mutta yksittäisen oppilaan terveydentila tai mieliala saattaa vaikuttaa hänen testisuoriutumiseensa. Laajempaan otokseen tällaiset ilmiöt häviäisivät.

Tulostaulukoista voidaan laskea ryhmien keskiarvon parantuminen:

*Taulukko 4 Koe- ja kontrolliryhmän testitulosten keskiarvojen muutos.*

	Keskiarvo	
	Koeryhmä	Kontrolliryhmä
alkutesti	0,625761	0,651719
lopputesti	0,771266	0,739984
<b>erotus</b>	<b>0,145505</b>	<b>0,088265</b>

Lopputestissä koeryhmä oli parantanut tulostaan keskimäärin 0,15 ja kontrolliryhmä 0,09 yksikköä. Todetaan että koska tutkimusdata ei ole normaalijakautunutta, ryhmien välisen keskiarvoeron tilastollisen merkittävyyden tarkasteluun soveltuu edelleen Mann-Whiteyn U-testi.

```
Wilcoxon rank sum test
```

```
data: testi_loppu$yht2 - testi_alku$yht2 and
kontrolli_loppu$yht2 - kontrolli_alku$yht2
```

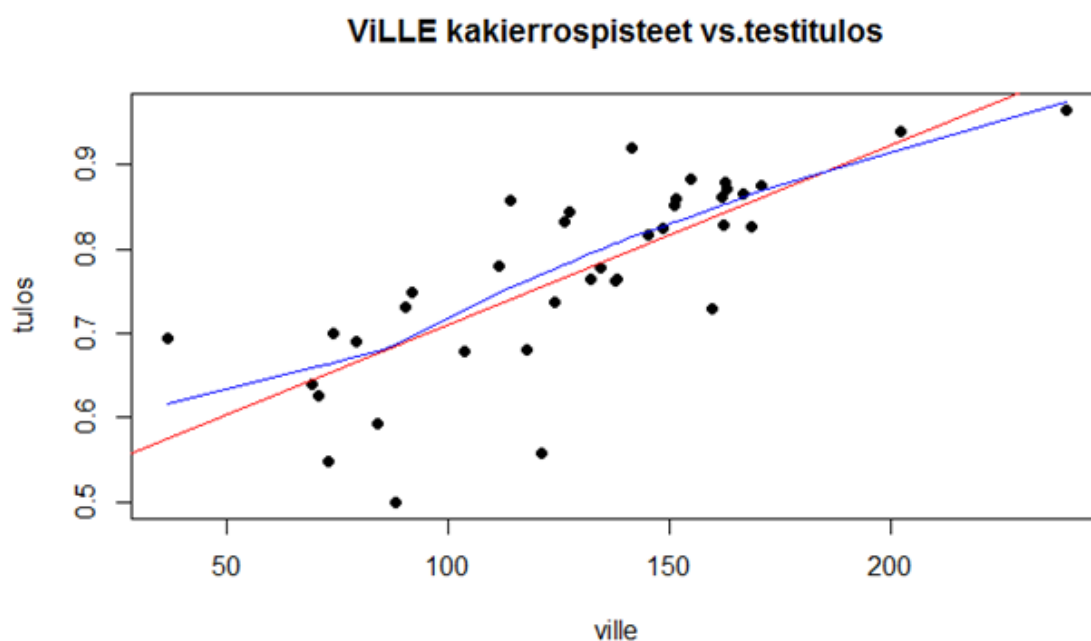
```
W = 755, p-value = 0.02198
```

```
alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0
```

Erot lopputestin tuloksissa ovat siis tilastollisesti merkitseviä.

Alkutestin mukaan ryhmien välillä ei ollut aluksi tilastollisesti merkittävää eroa, mutta muutos opetusjärjestelyissä paransi koeryhmän suoriutumista siten että koeryhmä sai paremman tuloksen lopputestissä. Keskiarvon muutoksen ero ryhmien välillä on tilastollisesti merkittävä. Voidaan siis todeta, että yhden oppitunnin muuttaminen sähköiseksi paransi äidinkielen oppimistuloksia.

Lopputestissä saavutettu pistemäärä ja ViLLE-kierroksen keskimääräinen pistekertymä riippuvat lineaarisesti toisistaan. Mitä enemmän keskimäärin oppilas sai ViLLEssä pisteitä, sitä paremman tuloksen oppilas sai lopputestissä. Riippuvuus on tilastollisesti merkitsevä.



*Kuva 25 ViLLE-kierroksen keskimääräisen pistemäärän ja lopputestin tuloksen välillä on tilastollisesti merkitsevä lineaarinen riippuvuus.*

Call:

```
lm(formula = testi_loppu$yht2 ~ ville_tulokset$ka_kierrospisteet)
```

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-0.19615	-0.02738	0.01081	0.04196	0.12172

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	0.495889	0.038868	12.758	6.38e-15 ***
ville_tulokset\$ka_kierrospisteet	0.002139	0.000288	7.427	9.11e-09 ***

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.07189 on 36 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.6051, Adjusted R-squared: 0.5941

F-statistic: 55.16 on 1 and 36 DF, p-value: 9.106e-09

## 7.2 Tulokset – ViLLEEn luotu oppimisanalytiikkanäkymä

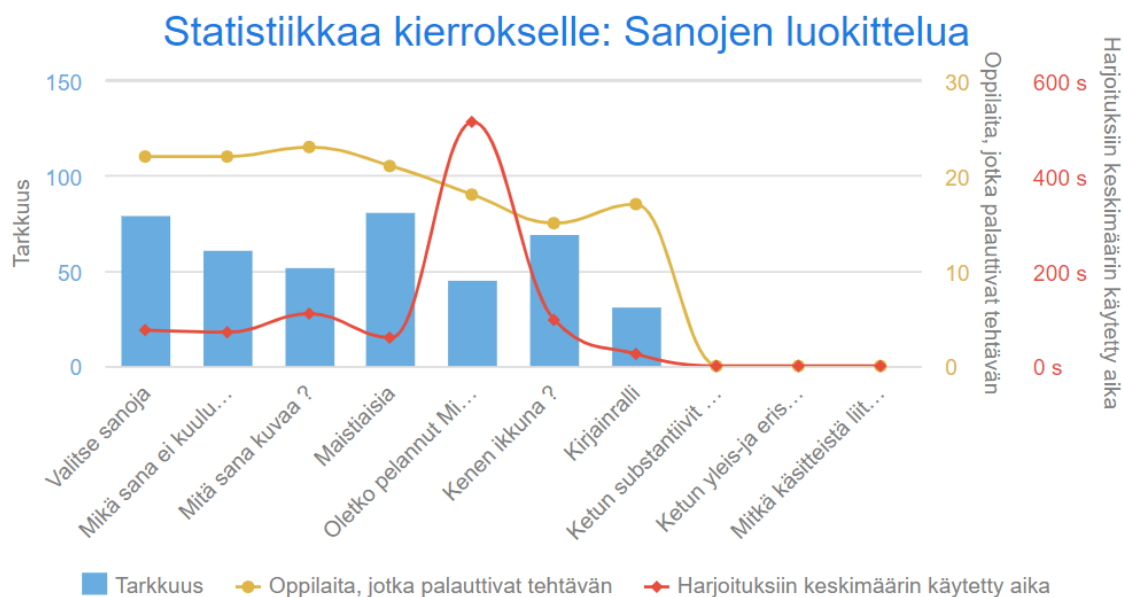
Alla olevien kuvien avulla on esitetty ViLLEEn luotu, yhden oppitunnin keskimääräisiä tehtäväkohtaisia tunnuslukuja esittävä visualisointi. Kuvissa on samalla visualisoinnilla esitetty intervention kuudestatoista tunnista ensimmäinen, kahdeksas ja kuudestoista.

Visualisoinnissa on esitetty kaikki oppitunnin tehtävä omina pylväinään. Pylvään korkeus viittaa oppilaiden vastaustarkkuuteen asteikolla 0% - 100%. Vastaustarkkuudessa huomioidaan kaikki tehtävän palautuskerrat. Tehtävien osalta ilmoitetaan myös, moniko ryhmän oppilas yritti tehtävää (keltainen viiva) ja kauanko aikaa oppilaat keskimäärin käyttivät kyseiseen tehtävään (punainen viiva).

Kuvaajista huomataan yhdellä silmäyksellä useita intervention aikana todettuja kehityskulkuja:

Oppilaat saivat kuudentoista oppitunnin jälkeen suoritettua enemmän tehtäviä kuin aluksi. Vaikka oppilailla oli autonomia tehdä tehtäviä haluamassaan järjestyksessä, alkupään tehtäviä tehtiin enemmän.

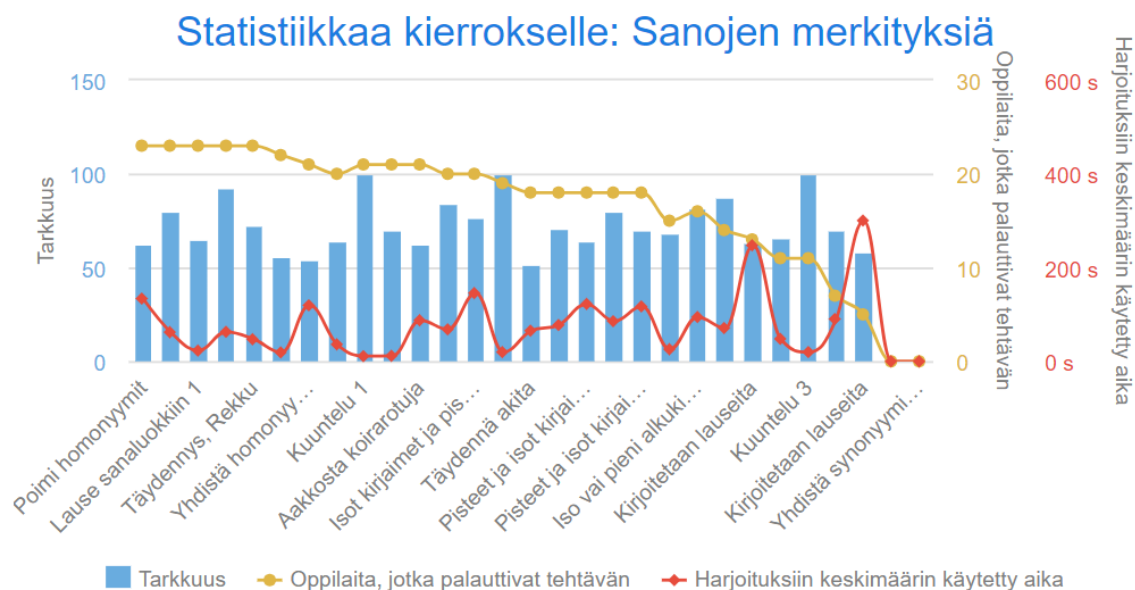
Ajankäyttö ei ollut tasaista, mutta kuudentoista oppitunnin jälkeen tutkimusryhmä oli jo onnistunut karsimaan paljon aikaa vaativat tehtävät pääosin pois.



Kuva 26 Ensimmäisen oppitunnin tunnuslukuja (kuva ViLLE-oppimisympäristöstä <https://ville.utu.fi>).



Kuva 27 Kahdeksannen oppitunnin tunnuslukuja (kuva ViLLE-oppimisympäristöstä <https://ville.utu.fi>).



Kuva 28 Viimeisen, eli kuudennentoista oppitunnin tunnuslukuja (kuva ViLLE-oppimisympäristöstä <https://ville.utu.fi>).

### 7.3 Pohdinta

Tutkimuksessa tutkittiin kahden peruskoulun kolmannen luokan oppilaiden äidinkielen taitojen kehittymistä ViLLE-intervention aikana. Koeryhmän Suomen kielen ja kirjallisuuden oppitunneista toteutettiin viikoittain yksi ViLLE-oppimisympäristössä, jossa oppilaat etenivät itsenäisesti tehtävissä opettajan toimiessa tukena tarvittaessa. Tämä lähestymistapa antoi oppilaille mahdollisuuden työskennellä omaan tahtiinsa, kehittää taitojaan pelillisten tehtävien avulla ja syventää ymmärrystään vuorovaikutteisessa ympäristössä. Kontrolliryhmän opetukseen ei tehty muutoksia. Muiden oppituntien voidaan olettaa olleen suurin piirtein samansisältöisiä, sillä luokat käyttävät samaa oppikirjaa, eivätkä opettajat raportoineet erityisiä poikkeamia.



### 7.3.1 Tulokset

Tutkimuksen päätuloksena havaittiin, että ViLLEä käyttänyt koeryhmä oppi tutkimusjakson aikana käsitellyjä Suomen kielen ja kirjallisuuden aiheita tilastollisesti merkittävästi paremmin kuin kontrolliryhmä.

Tutkimuksen rajoitteina voidaan pitää sitä, että Suomen kielen ja kirjallisuuden laajasta oppiaineesta keskityttiin vain kieliopin osa-alueeseen. Nyt jää seuraavien tutkijoiden selvitettäväksi minkä tyyppisin tehtävin esimerkiksi kirjallisuuden ja esiintymistaidon osa-alueita voidaan ViLLEssä harjoitella.

### 7.3.2 Tutkimusmenetelmän luotettavuus

Alku- ja lopputestissä käytettiin samaa, tätä tutkimusta varten luotua testiä. Testi koottiin kirjasarjan tehtävistä ja aiemmissa äidinkielen testeissä käytetyistä tehtävistä. Standardoidun kolmasluokkalaisille suunnatun, kieliopin osa-alueiden mukaan jaotellun äidinkielen testin puuttuminen johti tähän työlääseen, mutta sinällään onnistuneeseen ratkaisuun. Oletus siitä, että käytetty testi mittasi osaamista tasaisesti kaikilla taitotasolla tulisi jatkotutkimuksissa vahvistaa.

Testi ei saturoitunut, joten voidaan ajatella, että se mittasi onnistuneesti myös hyvien oppilaiden oppimista. Voidaan olettaa, että testin kysymykset ja arviointi mittaavat yhtä tehokkaasti ja samalla skaalalla oppiaineeseen enemmän ja vähemmän haastavien asioiden oppimista. Kaikissa taitotesteissä on kuitenkin riskinä se, että juuri keskialueella on helpompi parantaa taitojaan. Sen takia pitäisi pyrkiä saamaan koe- ja kontrolliryhmiksi taitotasoprofiililtaan samanlaiset ryhmät.

Tutkimukseen osallistui neljä luokkaa, kaksi koeryhmää ja kaksi kontrolliryhmää. Otoksen koko on riittävä ja suhteessa muihin alan tutkimuksiin. Lienee mahdotonta löytää osaamistasoltaan täysin toisiaan vastaavia luokkia, ja tässäkin tutkimuksessa havaittiin kontrolliryhmän lähtötason olleen korkeampi kuin koeryhmän.

## 8 Yhteenveto

Tutkielman tavoitteena oli tutkia äidinkielen osaamisen kehittymistä automaattisesti arvioiduista tehtävistä koostuneen interventiojakson aikana. Interventio toteutettiin Turun yliopiston oppimisanalytiikan tutkimusinstituutin kehittämässä ViLLE-oppimisympäristössä. ViLLEen laadittiin interventiotutkimuksen aikana kuudentoista oppitunnin kokonaisuus, jossa on yli 250 erilaista automaattisesti arvioitua tehtävää. Tutkielmassa esitetyt oppimistulokset ja intervention aikaiset havainnot luovat pohjaa laajemman äidinkielen opintopolun kehitystyölle.

Tutkimuksen tarkoitus kiteytyi kahdeksi tutkimuskysymykseksi. Ensimmäisen tutkimuskysymyksen avulla haluttiin selvittää, voidaanko sähköisiä äidinkielen tehtäviä tekemällä parantaa oppimistuloksia. Kysymykseen vastaamiseksi suoritettiin kuudentoista viikon mittainen opetusinterventio koeryhmälle. Ryhmän osaamista ennen interventiota ja sen jälkeen verrattiin kontrolliryhmän osaamiseen alku- ja lopputesteillä. Intervention tulokset olivat lupaavia, sillä koeryhmän tulokset paranivat tilastollisesti merkittävästi. Lisäksi todettiin, että enemmän ViLLE-tehtäviä suorittaneet oppilaat saivat testissä paremman pistemäärän. Hyviä oppimistuloksia selittää jo aiemmissa tutkimuksissa havaittu aktiiviseen oppimiseen käytetyn ajan kasvu. Pelilliset tehtävät ja motivoiva välitön palaute saavat oppilaat harjoittelemaan enemmän. Oppimismuotoilun periaatteita noudattaen laadituilla tehtävillä onnistuttiin luomaan ympäristö, jossa äidinkielen kieliopin opiskelu on helppoa ja motivoivaa.

Toinen tutkimuskysymys käsitteli oppimisanalytiikkaa opettajan näkökulmasta. Haluttiin tietää minkälainen näkymä parhaiten auttaa oppimisympäristössä tehtäviä valitsevaa opettajaa. Tutkimuskysymykseen vastattiin haastatteleamalla osallistuneita

opettajia ja valitsemalla näkymään tarvittavat elementit. Intervention aikana kehitettiin oppitunnin keskimääräisiä tuloksia visualisoiva oppimisanalytiikkanäkymä, joka jatkossa helpottaa materiaalinkehitystyötä ja tehtävien soveltuvuuden arviointia.

Seuraava askel on opintopolun laatiminen koko peruskoulun Suomen kielen ja kirjallisuuden oppimäärää varten. Opintopolun laatimisen jälkeen lienee syytä ottaa kantaa eriyttämiseen ja tehtävien adaptiivisuuteen. On selvää, että oppilasaineksen heterogeenisyyden kasvaessa, on tarvetta henkilökohtaisemmille opetusratkaisuille.

Toinen mielenkiintoinen tutkimussuunta liittyy oppimisvaikeuksien tunnistamiseen ja tukimateriaalin tarjoamiseen. Vaikka nykyisetkin oppimisanalytiikkanäkymät auttavat tunnistamaan oppilaita, joiden suoritusprofiili poikkeaa ryhmän muista oppilaista, ei opintopoluista ole suoraa väylää tukimateriaaleihin.

Oppimisympäristöt ja oppimisanalytiikka ovat tulevat arkipäiväistymään, ja alan tutkimus aktiivista ja mielenkiintoista. Tutkielman viimeisessä kappaleessa on paikallaan todeta miten systemaattinen ja tässä tapauksessa kokeellinen tieteellinen tutkimus pystyy tuomaan kaoottiselta tuntuvasta koulumaailmastakin luotettavaa tietoa. Tutkimuksen alkuun sijoittunut teoriakatsaus antoi vankan taustatuen ja auttoi muotoilemaan tutkimuskysymykset. Tutkimusosan avulla saatiin niihin vastaus ja voitiin arvioida tulosten luotettavuutta. Tärkein osa, tulosten julkaiseminen tiedeyhteisölle, on toteutunut tämän tutkielman kirjoittamisen myötä.

## Lähteet

- Allen, W. (2006). Overview and Evolution of the ADDIE Training System. *Advances in Developing Human Resources*, 8(4), 430-441.  
<https://doi.org/10.1177/1523422306292942>
- Anderson, L., & Krathwohl, D., eds. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives.
- Bloom, B., Engelhart, M., Furst, E., Hill, W., Krathwohl, D., (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. *Vol. Handbook I: Cognitive domain*.
- Boyer, A., Bonnin, G., (2016). *Higher Education and the Revolution of Learning Analytics*.  
[https://icde.memberclicks.net/assets/RESOURCES/anne\\_la\\_report%20cc%20licence.pdf](https://icde.memberclicks.net/assets/RESOURCES/anne_la_report%20cc%20licence.pdf) (katsottu 1.10.2019)
- Charlesworth, Z. (2018). Changing paradigms: moving higher education into the 21st century. *Journal of Finnish universities of applied sciences*.
- Clow, D. (2013). An overview of learning analytics. *Teaching in Higher Education*, 18(6), 683-695.
- Chatti, M., Dyckhoff, X0, Schroeder, U., Thüs, H., (2012). A reference model for learning analytics. *Technol. Enhanced Learn*. 4(5), 318–331

- DeLeeuw, K. & Mayer, R. (2008). A Comparison of Three Measures of Cognitive Load: Evidence for Separable Measures of Intrinsic, Extraneous, and Germane Load. *Journal of Educational Psychology*. 100. 223-234.
- Elias, T. (2011). Learning analytics. *Learning*, 1, 22.
- Gagne, R. (1965). The analysis of instructional objectives for the design of instruction. *Teaching machines and programmed learning II: Data and directions*, 21-65.
- Herrington J., Reeves T.C., Oliver R. (2014). Authentic learning Environments. Teoksessa J. Spector, M. Merrill, J. Elen, & M. Bishop (toim.) *Handbook of research on educational communications and technology*.
- Jackendoff, R. (1996). How language helps us think. *Pragmatics & Cognition*, Volume 4, Issue 1, Jan 1996, p. 1 – 34
- Jonassen, D. H., Howland, J., Marra, R., Crismond, D. (2008). Meaningful Learning with Technology.
- Khor, E. & Mutthulakshmi, K., (2024). A Systematic Review of the Role of Learning Analytics in Supporting Personalized Learning. *Educ. Sci.* 2024, 14(1), 51. <https://doi.org/10.3390/educsci14010051>
- Kaila, E., (2018). *Utilizing educational technology in computer science and programming courses: theory and practice*. Turun yliopisto, Turku.
- Kastberg, S. (2003). Using Bloom's taxonomy as a framework for classroom assessment. *The mathematics teacher*, 96(6), 402-405.
- Kurvinen, E., (2014). *Pelinomainen sähköinen matematiikan opetus ja solmukohtien automaattinen tunnistaminen alkuopetuksessa*. Pro gradu -tutkielma. Turun yliopisto.
- Kurvinen, E., (2020). *Effects of regular use of scalable, technology enhanced solution for primary mathematics education*. Väitöskirja, Turun yliopisto.
- Laakso, M., Salakoski, T. & Korhonen, A. (2005). The feasibility of automatic assessment and feedback. *IADIS International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age, CELDA 2005*

- Laakso, M. (2010). *Promoting programming learning: engagement, automatic assessment with immediate feedback in visualizations*, Turun yliopisto, Turku.
- Laakso, M., Kaila, E., Rajala, T., (2018). ViLLE – collaborative education tool: Designing and utilizing an exercise-based learning environment. *Education and Information Technologies*, vol. 23.
- Laanpere, M., Pata, K., Normak, P., Pöldoja, H. (2014). Pedagogy-driven design of digital learning ecosystems. *Computer Science and Information Systems*, 11(1), 419-442.
- Mayer, R. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Merrill, M., (2002). First Principles of Instruction. *Educational Technology Research and Development*, 50(3), 43–59. <https://doi.org/10.1007/BF02505024>
- OECD, (2023). PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education. Paris: OECD Publishing
- Opetus- ja kulttuuriministeriö, (2024). Oppimisanalytiikan viitekehys - Hyvät käytännöt oppimisanalytiikan käyttöönotossa ja hyödyntämisessä. [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165462/OKM\\_2024\\_8.pdf](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165462/OKM_2024_8.pdf)
- Opetushallitus, (2016). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. url: <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/perusopetuksen-opetussuunnitelman-perusteet>.
- Pishtari, G., Ley, T., Khalil, M., Kasepalu, R., Tuvi, I., (2023). Model-Based Learning Analytics for a Partnership of Teachers and Intelligent Systems: A Bibliometric Systematic Review. *Educ. Sci.* 2023, 13(5), 498. <https://doi.org/10.3390/educsci13050498>
- Rajala, T., Laakso, M., Kaila, E., Salakoski, T. (2008). Effectiveness of program visualization: A case study with the ViLLE tool. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice, IIP*, 7, 15–32.

- Reigeluth, C. (1983). Instructional design: What is it and why is it. *Instructional-design theories and models: An overview of their current status, 1*. 3-36.
- Robinson, P. (2001). Task complexity, task difficulty, and task production: Exploring interactions in a componential framework. *Applied Linguistics*, 22. 27-57.
- Rogers, E., (2003). Diffusion of innovations (5th ed.). New York, NY: Free Press
- Romero, C., & Ventura, S. (2010). Educational data mining: A review of the state of the art. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)*, 40(6), 601-618.
- Siemens, G. (2013). Learning Analytics: The Emergence of a Discipline. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1380-1400.
- Tanhua-Piiroinen, E., Kaarakainen, S., Kaarakainen, M., Viteli, J., Syvänen, A., Kivinen, A., (2019). Digiajan peruskoulu. *Sarja Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 6*.
- Tanhua-Piiroinen, E., Kaarakainen, S., Kaarakainen, M., Viteli, J., Syvänen, A., Kivinen, A., (2020). Digiajan peruskoulu II. *Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 176*.
- Wolford, B. (2018). What is GDPR, the EU's new data protection law? GDPR.eu, 7.11.2018 (viitattu 15.6.2024) <https://gdpr.eu/what-is-gdpr/>

# Liitteet

## Liite 1. Tutkimuksessa käytetty testi

ViLLE äidinkieli ja kirjallisuus  
Alkutesti 2/2  
Osaamisen kartoitus 2014

Nimi: \_\_\_\_\_

### 1. Sanelu. Kirjoita kuulemasi sanat tai lauseet viivoille. Käytä tekstauskirjaimia.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_

### 2. Kumpi sanoista on kirjoitettu oikein? Ympyröi oikea vaihtoehto.

liekki	lieki
trooppinen	droobbinen
Bardie	Barbie
kaupunkiin	kaupungiin
laulu	luala
viiru	viru

### 3. Laita kirjojen nimet aakkosjärjestykseen.

- |    |                         |
|----|-------------------------|
| 1. | Salaisuuksien saari     |
| 2. | Aarresaaren arvoitus    |
| 3. | Pojat aavikon dyyneillä |
| 4. | Naalien matkassa        |
| 5. | Faaraon kirous          |
| 6. | Pojat aarressarella     |



**4. Lisää tekstiin isot alkukirjaimet sekä sopivat välimerkit (piste, kysymysmerkki tai huutomerkki).**

eilen suomeen satoi ensilumi hiutaleet sulivat kielellä joko teillä on lunta terveisiä ouluun matkustamme sinne joululomalla

**5. Lisää viivalle sopiva päättövälimerkki.**

1. Mitä talvella voi tehdä \_\_\_\_
2. Varo liukasta rappua \_\_\_\_
3. Talvella on usein melko kylmä \_\_\_\_
4. Tiedätkö, onko ulkona jo pakkasta \_\_\_\_
5. Et ikinä arvaa, minkä eläimen jäljet näin lumessa \_\_\_\_

**6. Ympyröi sanat, joissa on diftongi eli kaksi eri vokaalia samassa tavussa.**

tuoli            sänky            pöytä            lamppu            kertoa

**7. Ympyröi sanat, joissa on kaksoiskonsonantti.**

kielo            kello            laama            keitto            korjata

**8. Ympyröi sanat, joissa on äng-äänne.**

rangaistus    mielenkiintoinen    kankuri    varkaus    kengittää

**9. Muodosta sanoista lause ja kirjoita se viivalle. Voit taivuttaa sanoja.**

käydä eilen me kaupunki ja kenkä ostaa uusi kaunis

---

vahinko unohtaa ostos kassa kuka

---

kertoa elokuva seikkailu talvi ihmemaa jännittävä

---

**10. Mihin sanaluokkiin laatikon sanat kuuluvat? Kirjoita sanat oikean otsikon alle.**

Ilmaisee tekemistä	Ihmisen, eläimen, asian tai esineen nimi	Kertoo millainen joku tai jokin on	Muut sanat
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

PÖRRÖINEN	ORAVA	ISTUU	
	PUUSSA	JA	NAKERTAA
SUURTA	RUSKEAA	KÄPYÄ	
	HANKI	HOHTI	KAUNIISTI
	KAKSI	JUOKSI	

**11. Kirjoita laatikossa olevat sanat oikeille paikoilleen.**

RUOKAILUPAIKKA		
ravintola	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

ruokala	lasi	leipä	kuppi
	lihapulla	astia	ruokailupaikka
kuppila	lautanen	ravintola	voi

**12. Kumpi sanoista on kirjoitettu oikein? Ympyröi oikea vaihtoehto.**

Virtanen	virtanen
Tanskalainen	tanskalainen
Sveitsi	sveitsi
Joulu	joulu
Marraskuu	marraskuu
Torstai	torstai

**13. Mikä laatikossa olevista otsikoista sopii tekstiin? Kirjoita viivalle.**

---

Kanelipuun kuivatusta kuoresta saadaan jauhamalla kanelia. Suomalaisessa perinteessä kaneli kuuluu erityisesti joulun makuihin ja tuoksuihin. Esimerkiksi riisipuuron päälle on tapana ripsauttaa kanelia. Kanelia käytetään myös muissa makeahkoissa ruoissa, kuten pullissa ja pikkuleivissä. Intialaisessa ja kreikkalaisessa keittiössä kanelia käytetään yleisesti lihan valmistamiseen.

JOULURUOKIA	KANELIN VALMISTUS
	KANELI MAUSTEENA
MAAILMAN MAUSTEKASVIT	JOULUN TAIKAA
	MAUKASTA KOTIRUOKAA