

Opinnäytetyö (YAMK)

Musiikkipedagogi

2025

Antti Karhumaa

# Muistin tehokkaampi hyödyntäminen kitaransoiton opiskelussa

– Aikavälikertaus oppimisen tueksi



Opinnäytetyö (YAMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Musiikkipedagogi

2025 | 53 sivua

Antti Karhumaa

## Muistin tehokkaampi hyödyntäminen kitaransoiton opiskelussa

- Aikavälikertaus oppimisen tueksi

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia ulkoaopetteluun merkitystä soitonopiskelussa sekä, sitä miten ulkoaoppimista voisi tehostaa. Käsittelen sitä miten yleisesti toimiviksi havaittuja pedagogisia menetelmiä voi paremmin hyödyntää soitonopetuksen tehokkuuden parantamiseksi. Ulkomuistiin opetteluun merkitystä ei painoteta riittävästi, vaikka se on iso osa yksilön musikaalisuuden kehittymistä.

Tutkimuksen keskeisin työkalu oli Leitner-järjestelmän käyttö ja soveltaminen soitonopiskeluun. Tutkimus toteutettiin pääosin autoetnografisena tutkimuksena kvalitatiivista menetelmää käyttäen. Lisäksi osa materiaalista teetätettiin koehenkilöillä, joilta saatuja tuloksia verrattiin keskenään päätutkimuslinjan kanssa. Pohjana tutkimukselle käytettiin aikavälikertausta ja siihen liittyvää lähdeaineistoa.

Tulokset osoittivat, että aikavälikertaaminen Leitner-järjestelmää käyttäen on musiikin opiskelun yhteydessä sovellettuna, toimiva ratkaisu. Ilmi tuli myös, miten ihmisten yksilölliset erot vaikuttavat siihen, minkälaisia oppimistyökaluja kunkin henkilön kohdalla aktivoituu.

Opinnäytetyö tarjoaa hyvän pohjan aikavälikertaamisen jatkojalostamiselle soitonopetuksen yhteydessä, ja konkreettisia ajatuksia siitä, miten se kannattaa toteuttaa ja minkälaisissa tilanteissa sen käyttö edistymistä tukeva ratkaisu.

Asiasanat: kitara, musiikkipedagogiikka, pitkäaikaismuisti, oppimistyyli,  
soitonopetus

Master's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Music pedagogue

2025 | Total number of pages

Antti Karhumaa

## Ways to use memory more efficiently while learning to play guitar

- Usage of spaced repetition for more efficient learning

The aim of this thesis is to answer the question, "how we can boost our rote learning while studying musical instruments?" In Finland, teaching musical instruments lacks efficiency and usages of modern teaching methods. Rote learning is not appreciated and emphasized well enough, while it is considered as key element in individuals musical progress.

Key factor in this thesis is usage of Leitner system and research how it works with learning musical instruments. Main part of the research was conducted as autoethnographical experiment by quality based measurement. Same research was partly commissioned with some individuals and the results were compared to the earlier obtained information. Basis of the research was spaced repetition theory and all the source material attached to that topic.

Results showed, that spaced repetition based Leitner system works within music based on instrument learning. Research clarified, that individual differences had some impact on learning.

This thesis will provide basic info for using spaced repetition based on methods, (such as Leitner system), with instrument studies. And gives foundation for good learning experience about the thesis and should be written after the thesis has been completed.

Keywords: guitar, music pedagogy, long-term memory, learning method, music lessons

# Sisältö

<b>Käytetyt lyhenteet tai sanasto</b>	<b>7</b>
<b>1.Johdanto</b>	<b>9</b>
1.1 Taustaa	9
1.2 Tutkimusmenetelmä	11
1.3 Tekstin rakenne	12
<b>2.Tietoperusta</b>	<b>13</b>
2.1.Muistikäyrä	13
2.2.Aikavälikertaus	14
2.3.Leitner-järjestelmä	15
<b>3.Tutkimuksen suunnittelu ja materiaali</b>	<b>18</b>
3.1.Harjoitteet	18
3.1.1.Musikalisches Würfelspiel ja dodekafonia	18
3.1.2.Tekoäly ja ChatGPT	21
3.1.3.Elävää musiikkia.	22
<b>4.Tutkimuksen vaiheet</b>	<b>24</b>
4.1.Autoetnografinen tapaustutkimus	24
4.1.1.Kvantitativista kvalitatismiin	24
4.2.Aikavälin valitseminen	24
4.3.Harjoitteluprosessin valmistelu ja siihen liittyviä asioita	25
4.4.Melodioiden opiskelu	26
4.5.Melodioiden kertaus	27
4.5.1.Nopalla heitetty melodia 1 ja chatGPT melodia 1	27
4.5.2.ChatGPT melodia 2 ja Nopalla heitetty melodia 2	28
4.5.3.Nopalla heitetty melodia 3 ja chatGPT melodia 3	29
4.5.4.chatGPT melodia 4 ja Nopalla heitetty melodia 4	31
4.5.5.Katkelma kappaleesta "Endangered Species"	32
<b>5.Tutkimustulosten analyysi</b>	<b>34</b>
5.1.Vertaileva tutkimus	34

5.2.Koehenkilöt	34
5.3.Minkälaiset asiat vaikuttivat oppimiseen?	35
5.3.1.Musiikilliset vaikuttajat	35
5.3.2.Ulkomusiikilliset vaikuttajat	36
5.4.Kokonaisvaltainen oppiminen.	38
5.5.Mitä opimme, milloin opimme, missä opimme?	38
<b>6.Pohdinta - Miten tutkimuksen tuloksiin tulisi suhtautua ja miten niitä voidaan hyödyntää</b>	<b>44</b>
6.1.Oppimisen työkalut	44
6.1.1.Korva ohjaa toimintaa	45
6.1.2.Motorinen oppiminen, toistot, lihakset ja taitomuisti	45
6.1.3.Visuaalinen oppiminen	45
6.2.Sisäinen ja ulkoinen motivaatio.	46
6.3.Yksilöllisiä eroja työskentelyssä.	47
<b>7.Lopuksi</b>	<b>48</b>
7.1.Muistilista Leitner-järjestelmän käyttäjälle	48
7.2.Apua pedagogiikkaan?	49
7.3.Omat mietteet	50
<b>Lähteet</b>	<b>52</b>

## Käytetyt lyhenteet tai sanasto

Aikavälikertaus	Aikavälikertaus on oppimismenetelmä, joka käyttää kasvavaa aikaväliä opitun materiaalin kertausten edetessä. (Ebbinghaus 1885)
Asema	Asemalla tarkoitetaan kitaran otelaudalta valittua tiettyä aluetta, jonka sisältä asteikon äänet tai soinnut tulisi hahmottaa. Yleinen määritelmä on neljä nauhaväliä ja kaikki kuusi kieltä. Etusormen paikka määrittelee aseman numeron. (Samula 2021)
ChatGPT	ChatGPT on Open AI:n marraskuussa 2022 lanseeraama keskustelubotti ja virtuaaliavustaja. Se on tekoälysovellus, joka on rakennettu Open AI:n suurten GPT-kielimallien päälle. (Chawla 2022)
Dodekafonia	Kaksitoistasäveljärjestelmä eli dodekafonia on musiikin säveltämisen tekniikka, joka perustuu kaikkien kahdentoista kromaattisen tasavireisen sävelen tasavertaisuuteen. (Lång 2023)
Leitner-järjestelmä	Aikavälikertausta muistikorttien avulla hyödyntävä menetelmä jonka kehitti Saksalainen tiedemies Sebastian Leitner. (Leitner 1972)
Motivaatio	Motivaatio on psykologinen käsite, joka selittää syitä miksi ihminen toimii tietyllä tavalla. Tämä oidaan myös tulkita haluna, mikä on kaikkien eliöiden toiminnan syy. (Cherry 2025)
Musikalische Würfelspiel	Tämä on järjestelmä, jolla noppia käytettiin luomiseen satunnaisesti valmiina olevista vaihtoehdoista. (Nierhaus 2009)
Oppimiskäyrä	Muistikäyrä on Herman Ebbinghausin kehittämä hypoteesi siitä, miten ihminen unohtaa opitun tiedon ajan myötä, jos sitä ei kerrata. (Ebbinghaus 1885)

Polyrytmi	Polyrytmi on kahden tai useamman eri rytmin saman aikainen käyttö päällekkäin. (Randel, Apel, 1988)
Proseduraalinen muisti	Tätä muistin osaa kutsutaan myös nimellä taitomuisti. Se on säiliömuistin osa joka huolehtii motoristen taitojen muistamisesta. (Willingham, Bullemer, Nissen 1989)
Säiliömuisti	Säiliömuisti(Long Term Memory), toiselta nimeltään pitkäkestoinen muisti, on Atkinson-Shiffrin-muistimallin mukaan tila, jossa informatiivinen tieto säilyy ihmisen muistissa ikuisesti. (Atkinson, Shiffrin 1968)
Tabulatuuri	Tämä on notaatiomenetelmä, joka on suunniteltu nauhoilla varustetuille kielisoittimille ja kosketinsoittimille. Se ilmaisee painetun nauhan tai koskettimen, eikä äänenkorkeutta. (Weiss, Taruskin 1984)

# 1.Johdanto

## 1.1 Taustaa

Musiikin opettaja, opiskelija ja muusikko kohtaavat monenlaisia haasteita kappaleiden tai teosten opetteluun lomassa. Usein ihmiset kokevat varsinkin soittotekniset haasteet keskeisimmäksi ongelmaksi. Haasteista ehkä vähiten tulee kuitenkin mietittyä, miten oma muisti toimii. Harvemmin tulee mietittyä sitä, miten nopeasti mieli sisäistää opitut asiat ja miten hyvin se toimii kyseisenä ajankohtana riippuen fyysisestä ja henkisestä tilasta. Opinnäytetyöni keskiössä on aikavälikertaus-menetelmän hyödyntäminen instrumentin soiton harjoittelussa (Ebbinghaus 1885). Olen rajannut tutkimuksen pelkästään kitaransoittoon liittyvän työskentelyn ympärille. Aikavälikertaus on yleisnimitys oppimismenetelmille joiden tarkoituksena on systemaattisesti hyödyntää ihmisen oppimiskäyrää (Ebbinghaus 1885) siten, että opittava asia siirtyisi nopeammin säiliömuistiin (Atkinson, Scriffin 1968). Tässä opinnäytetyössä käsittelen pääasiassa Leitner-järjestelmää, jonka toiminnasta kerron tarkemmin myöhemmin (Leitner 1972).

Vaikka oppilaitoksissa on käytössä yhtenäiset opetussuunnitelmat, on niiden toteutustapa hyvin paljon opettajasta kiinni. Opetusmenetelmiä on käytännössä yhtä paljon, kuin opettajiakin. Opetussuunnitelman luomat tavoitteet ovat kaikille samat, mutta opetusmenetelmät vaihtelevat opettajan, koulutuksen, iän sekä pedagogisen osaamisen tai aktiivisuuden mukaan. Omakohtaisen kokemuksen perusteella kitaran soittaminen ja soiton opiskelu on aika usein ns. ”fiiliksen” ohjaamaa toimintaa, eikä harjoittelu välttämättä useinkaan ole kovin systemaattista. Opetus keskittyy usein siihen, mitä soitetaan, mutta harvoin siihen, miten soitetaan tai miten tehokkaasti oppiminen tapahtuu. Oma innostus opinnäytetyöhön kumpuaa nimenomaan tarpeesta kyetä sisäistämään asioita tehokkaammin. Tästä syystä aikavälikertaus-tutkiminen vaikutti hyvältä opinnäytetyön aiheelta ja pedagogisen kehittämisen kohteelta.

Aikavälikertauksen toimivuudesta oppimisen parantamiseksi on olemassa kohtuullisen paljon tutkimuksia. Pääosa tutkimuksista, joita löysin ovat kuitenkin keskittyneet enemmän perinteisten kouluaineiden oppimisen ympärille (Persellin, Daniels 2014). Uskon, että aikavälikertaaminen on sovitettavissa minkä tahansa aiheen ympärille. Halusin siksi lähteä tutkimaan, miten ja millaisia tuloksia aikavälikertaus voi saavuttaa kitaransoiton näkökulmasta. Pyrin tarkastelemaan myös oppimisprosessiin liittyviä ilmiöitä yleisellä tasolla ja eikä niin instrumenttisisidonnaisesti.

Opinnäytetyössäni en myöskään pyri vertaamaan Leitner-järjestelmän paremmuutta muihin tunnettuihin oppimismetodeihin nähden, kuten esimerkiksi vaikka Feynmanin tekniikka (Gleick 1992). Pyrin ennemminkin selvittämään, voiko Leitner-järjestelmästä olla konkreettista hyötyä oppimisessa.

Löysin muutamia artikkeleja ja opinnäytetöitä, jotka käsittelivät aikavälikertauksen hyödyntämistä instrumentti tai -muissa musiikkiopinnoissa. Mitään kokonaan aikavälikertaukseen keskittyvää, tai muuten kattavaa materiaalia en kuitenkaan löytänyt. Aihetta käsiteltiin lähinnä apuvälineenä haastavien kappaleiden tai suurten teoskokonaisuuksien opetteluun. Andrea La Mantia tutki opinnäytetyössään aikavälikertauksen hyödyntämistä Brad Mehldaun kappaleiden opetteluun (La Mantia 2017). Tommi Siivolan opinnäytetyö käsitteli tietokoneohjelman tekemistä säveltapailun harjoitteluun, joka käyttää hyödykseen aikavälikertausta (Siivola, 2013). Ehkä kattavin ja mielenkiintoisin tutkimus oli (Dimitriev 2017) opinnäytetyö, jossa hän tutki kattavasti aikavälikertauksen käyttöä urkumusiikin - ja siihen liittyvän ohjelmiston opetteluun sekä taidon ja tiedon ylläpitoon.

Ylivoimaisesti suurin osa löytämistäni tutkimuksista keskittyi siis perinteiset kouluaineiden kuten esim. kielten opiskelun ympärille. Tästä hyvä esimerkki on Piotr Wozniakin Supermemo (Wozniak 1990). Kirjassa Powerful Teaching, annetaan ymmärtää, että oppiminen universaali asia ja siksi sovellettavissa aiheeseen kuin aiheeseen.(Agarwal & Bain 2019)

Musiikkiin liittyvissä materiaaleissa oli siis selkeästi havaittu ja tiedostettu aikavälikertauksen mahdolliset hyödyt, mutta tutkimuksena kohde tarjosi mahdollisuuden syvempään tarkasteluun.

Pyrin yksinkertaisesti selvittämään, voiko aikavälikertausta hyödyksi käyttäen oppia soittamaan ja sisäistämään kitaralla musiikkia tehokkaammin. Tämä opinnäyte vastaa tarpeeseen uudistaa instrumenttiopetuksen pedagogisia menetelmiä. Voiko niistä tehdä tehokkaampia ja enemmän ajanmukaisia. Tutkimustulokseni mahdollinen positiivinen lopputulos voisi toimia tulevaisuudessa yhtenä vakiintuneena opetukseen liittyvänä työkaluna. Opinnäytetyön lähtökohtana toimii myös henkilökohtainen tarve ammatilliseen kasvuun. Muusikon näkökulmasta, opinnäytetyöni voi toimia monimutkaisten teosten tai teosten osien ulkoa oppimisen apuna. Ja parantamaan näin tekijän omaa ammatillista osaamista ja kykyä vastata alan kasvavaan kilpailuun.

## 1.2 Tutkimusmenetelmä

Tutkimukseni alkuperäinen ajatus oli toteuttaa suurin osa siitä määrällisenä tutkimuksena eli kvantitatiivisella menetelmällä. Varsin pian huomasin, että muistin toiminta ja sen käyttäytyminen ei ole niin yksiselitteistä, kuin alun perin ajattelin. Kuten myöhemmin käy ilmi, on tutkimukseen liittyviä muuttujia sen verran paljon, että suuren otoksen järjestäminen olisi ollut liki mahdotonta. Tästä johtuen päädyin ennemminkin laadulliseen tutkimukseen eli kvalitatiiviseen menetelmään. Olen myös sitä mieltä, että aina vaaditaan laadullisen tutkimuksen, ennen kuin määrällinen tutkimus on luotettavasti toteutettavissa.

Kyseessä on siis pääasiassa autoetnografinen tapaustutkimus, jossa analysoin omaa toimintaani. Sitä miten asiat etenivät ja minkälaisia tuntemuksia ja ajatuksia se tuotti. Tämän lisäksi tutkin kolmen muun musiikin ammattilaisen kokemuksia ja toimintaa Leitner-järjestelmän toimintaan liittyen.

### 1.3 Tekstin rakenne

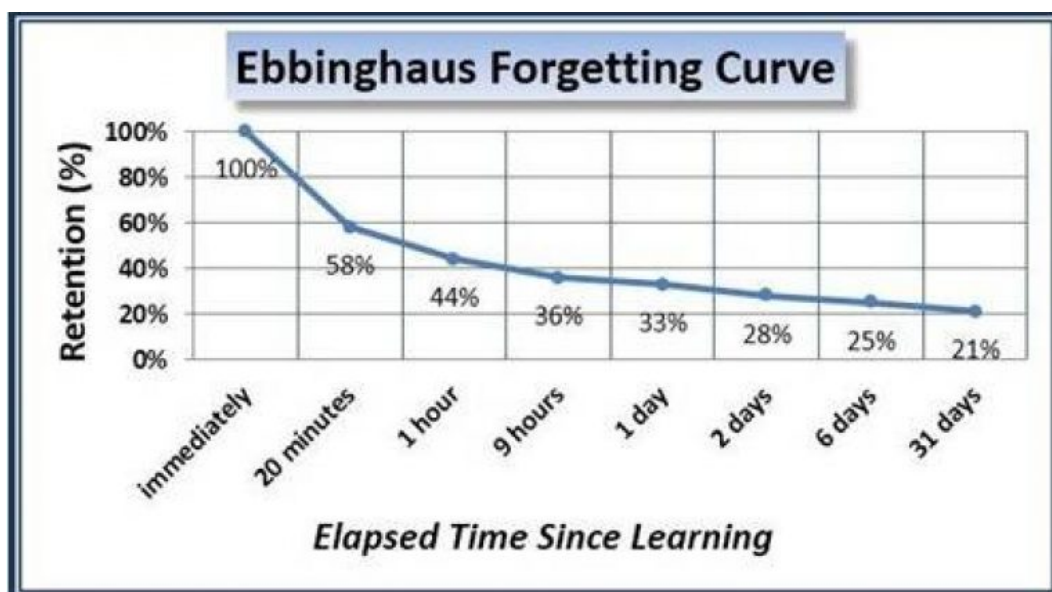
Teksti on jäsennetty seitsemään päälukuun joista, ensimmäinen on johdanto, jossa kerron tavoitteista ja aiheesta yleisesti. Toinen luku käsittelee taustateoriaa ja tietopohjaa, jonka ympärille tutkimus rakentuu. Kolmannessa luvussa käsittelen taustateorian pohjalta soveltamaani tutkimusmateriaalin luontia. Neljäs luku käsittelee tutkimuksen vaiheita, sisältöä ja varsinaisia tuloksia. Viidennessä luvussa keskityn analysoimaan edellisessä luvussa saamiani tuloksia ja vertailemaan omia pohdintoja koehenkilöiden kommentteihin. Kuudes luku keskittyy siihen miten analysoituun materiaaliin tulisi suhtautua ja mitä siitä opimme. Viimeisessä luvussa olen kerännyt yhteen asiat, joita tulee ottaa huomioon aikavälikertausta käytettäessä ja pohdin miten sitä voi tulevaisuudessa hyödyntää musiikinopetuksen yhteydessä.

## 2. Tietoperusta

### 2.1. Muistikäyrä

Opinnäytetyöni teoreettisena lähtökohtana toimii Herman Ebbinghausin muistitutkimus, jossa hän käytti itseään koekaniinina. Tutkimuksen ideana oli opetella järjestömiä kirjainyhdistelmiä ulkoa ja koettaa muistaa niitä sitten tietyn aikajakson jälkeen. Näiden havaintojen pohjalta syntyi muistikäyrä ("Ebbinghaus forgetting curve"), joka kuvaa, miten opitun asian unohtaminen etenee, jos opeteltua asiaa ei kerrata lainkaan uudelleen. (Ebbinghaus 1885). Kuva 1.

Muistikäyrää pidetään edelleen luotettavana mittarina kuvaamaan keskivertoihmisen muistin toimintaa, ja siksi se on oman tutkimukseni keskeisimpiä käsitteitä.

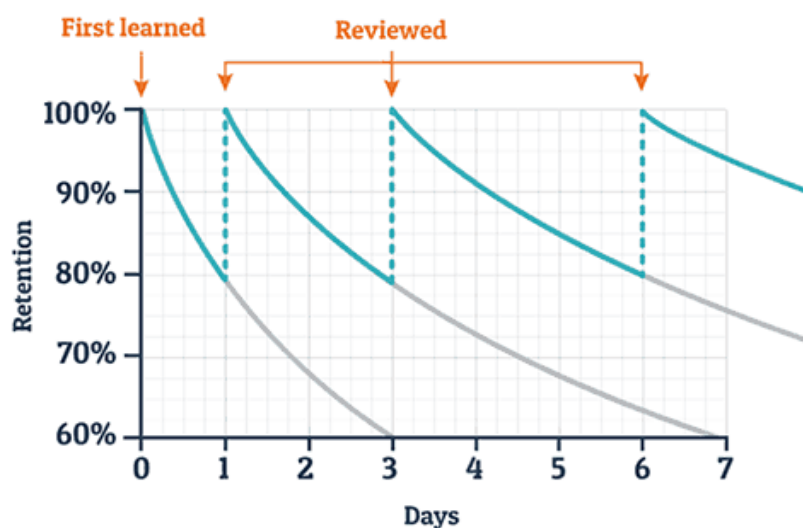


Kuva 1. (Beyer 2014)

## 2.2. Aikavälikertaus

Tutkimuksessaan Herman Ebbinghaus loi hypoteesin muistin häviämisestä, mutta myös ajatuksen siitä, miten muistamista voi aktiivisesti parantaa. Yksi näistä ehdotetuista keinoista oli säännöllinen asioiden kertaaminen (Ebbinghaus 1885). Aikavälikertaus on tästä ajatuksesta johdettu tekniikka, jossa opeteltu asia kerrataan systemaattisesti ennalta määrättyjen intervallien välein. Tällä tavalla muistikäyrää manipuloidaan, ja opittu tieto jää paremmin ja pidemmäksi aikaa mieleen (Kuva 2). Käytännössä kyse on siis opitun tiedon siirtämisestä pitkäkestoiseen muistiin, jonka koko on Atkinson-Shiffrin muistimallin mukaan melko rajaton (Atkinson, Shiffrin 1968). Aiheesta tehtyjen tutkimusten tulokset puhuvat oppimisen paranemisen puolesta. ”Tarkasti valittujen, ja ajan myötä kasvavien intervallien mukaisesti kerrattuna informaatio tallentuu paremmin” (Mace 1932).

### Typical Forgetting Curve for Newly Learned Information

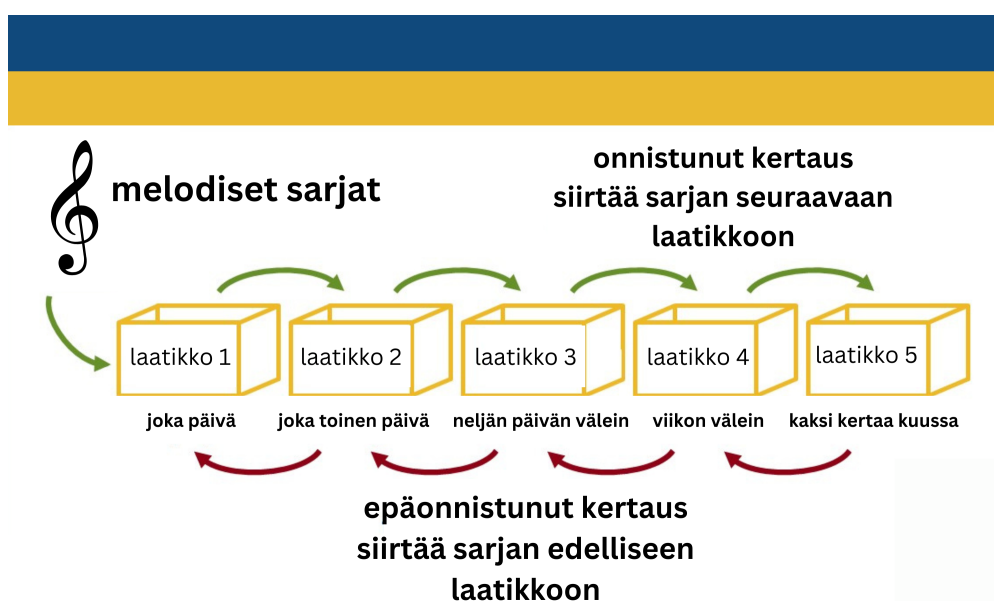


Kuva 2. (Premjee 2020)

### 2.3. Leitner-järjestelmä

Aikavälikertaus, siihen liittyvät harjoitukset ja itse tutkimuksen koevaihe toteutettiin Leitner-järjestelmää käyttäen. Järjestelmän kehitti Sebastian Leitner, joka esitteli kirjassaan ”So lernt man lernen. Der Weg zum Erfolg” idean muistikorteista, joita kerrataan kasvavin aikaväleihin. (Leitner 1972).

Muistikorttijärjestelmän idea on se, että kortti edustaa opeteltavaa ja tai muistettavaa asiaa. Laatikot on numeroitu ja edustavat piteneviä aikavälejä sekä edistymistä. Kortit siirtyvät edistymisen myötä laatikoiden numeroiden mukaisesti luvusta yksi eteenpäin. Ensimmäisessä laatikossa on asioita, joita kerrataan eniten ja jotka osataan huonoiten. Seuraavissa laatikoissa olevat asiat osataan edellisiä paremmin ja niitä kerrataan harvemmin. Kertauksen yhteydessä kertaaja joko muistaa tai ei muista asiaa. Jos asia on muistissa, se siirtyy seuraavaan harvemmin kerrattujen asioiden laatikkoon. Jos taas kertaaja ei muista asiaa, kortti siirtyy yhden laatikon taaksepäin, laatikkoon, jossa kertaus kertoja on useammin. Näin varmistetaan, että kerrattaessa huonosti muistiin jäävät asiat toistetaan useammin kuin jo sisäistetyt (Kuva 3). Leitner-järjestelmä sovitettuna musiikilliseen ympäristöön tarkoittaa käytännössä nuotinnettujen kokonaisuuksien jakamista osiin, joko hyvin pieniin, jopa tahdin mittaisiin pätkiin, tai vaikkapa rivin mittaisiin osiin.



Kuva 3. (Wadsworth 2024)

Tutkimieni lähdemateriaalien mukaan Leitner-järjestelmää voi soveltaa omien tarpeittensa mukaan. Kertausten aikavälejä ja edellä mainittujen laatikoiden määriä voi muokata sopivaksi oman harjoitusrutiinin mukaan. Seuraavassa esitellään eri lähteiden ja Leitner-johdannaisten ajatuksia siitä, miten aikavälit ja laatikot voidaan tai tulisi jakaa.

Cecil Mace ehdotti kirjassaan kertausten väliajoiksi karkeasti seuraavaa: ensimmäinen kertaus yhden päivän kuluttua, seuraava kahden päivän kuluttua, kolmas neljän päivän kuluttua ja niin edelleen (Mace 1932).

Piotr Wozniak suunnitteli SuperMemo-nimisen algoritmin, jonka mukaan optimaalisin systeemi yleisellä tasolla kertaukseen on seuraavanlainen: ensimmäinen kertaus yhden päivän kuluttua, seuraava seitsemän päivän kuluttua, kolmas 16 päivän kuluttua ja neljäs 35 päivän kuluttua (Wozniak 1990).

Sebastian Leitner kehottaa oman muistikorttijärjestelmänsä käytöstä seuraavaa: Ensimmäinen laatikko kerrataan joka päivä, toinen laatikko joka toinen päivä, kolmas laatikko kolmen päivän välein, neljäs laatikko yhdeksän päivän välein ja viides laatikko 14 päivän välein (Leitner 1972).

Kielitieteilijä Paul Pimsleuerin kielikurssi noudattelee Supermemon algoritmia, ja sen mukaan aikavälikertauksen intervallit ovat seuraavanlaiset: ensimmäinen kertaus 5 sekunnin päästä, seuraava 25 sekunnin päästä, kolmas 2 minuutin päästä, neljäs 10 minuutin päästä, viides tunnin päästä, kuudes 5 tunnin päästä, seitsemäs päivän kuluttua, kahdeksas 5 päivän kuluttua, yhdeksäs 25 päivän kuluttua, kymmenes neljän kuukauden kuluttua, yhdestoista kahden vuoden kuluttua (Pimsleuer 1967).

Vaikka tutkimukseni keskiössä ei olekaan se, mikä on tehokkain aikavälikertausmenetelmä, pyrin käyttämään ohjenuorana edellä mainittuja teorioita ja vertailemaan löytääkseni tutkimukseeni parhaiten sopivan aikavälin.

Aikavälikertauksen toimivuuteen ja tuloksiin vaikuttavat niin monet muuttujat, että optimaalisen aikavälin löytäminen tämän tutkimuksen resurssien puitteissa

on mahdotonta ja lopputuloksen kannalta irrelevanttia. Pyrkimykseni on ennemminkin tutkia, onko tekniikasta yleisesti hyötyä ja millä tavalla.

## 3. Tutkimuksen suunnittelu ja materiaali

### 3.1. Harjoitteet

Harjoiteltavan materiaalin luonti alkoi edellisessä luvussa mainituista teoreettisista lähtökohdista ja nämä huomioon ottaen. Vertailukelpoisen ja luotettavan tutkimustuloksen varmistamiseksi koin selkeimmäksi seurata Ebbinghausen tutkimuksen esimerkkiä ja pyrin luomaan mahdollisimman irrationaalisia harjoitteita. Tässä yhteydessä tarkoitetaan siis länsimaisen musiikkitradition ja siihen liittyvän harmonisen samaistuttavuuden vastaista säveltämistä (Malm 1977). Aina on toki ihmisiä, jotka löytävät mistä tahansa asiasta loogisia tapahtumaketjuja, mutta resurssisyistä, tämän seikan syvempi tarkastelu on sivuutettava. Myöhemmissä luvuissa kuitenkin tulee ilmi jossain määrin ihmisten yksilöllinen tapa löytää loogisuuksia harjoituksista.

Käytin harjoitusmateriaalin luontiin kolmea keskeistä lähestymistapaa:

- Ensimmäinen tapa oli nopalla heittetyt melodiat. Tekniikka jota kutsutaan toisella nimellä ”Musikalisches Würfelspiel” (Nierhaus 2009). Nopalla säveltäen tein neljä erilaista melodiaa.
- Toinen tapa oli tekoälyn käyttö. Tässä tapauksessa käytin säveltämiseen hyväkseni ChatGPT:tä (Chawla 2022). Tein noppasävellystä vastaavat ja vastaavan määrän tekoälyllä tehtyjä melodioita.
- Viimeisenä tutkimusmateriaalina valitsin omasta mielestäni vaikeasti muistettavan ja hahmotettavan osan jostain olemassaolevasta kappaleesta. Tähän valikoitui katkelma Wayne Shorterin kappaleesta ”Endangered Species” vuodelta 1985.

#### 3.1.1. Musikalisches Würfelspiel ja dodekafonia

Nopalla säveltäessäni minun oli rajattava ja määriteltävä, miten saamani luvut konkretisoituivat nuoteiksi. Tässä en käyttänyt mitään varsinaista ennalta

tiedossa olevaa tapaa vaan pyrin rajaamaan materiaalin luomisen kriteerit siten, että melodiat ovat teknisesti helposti soitettavia ja pääasiassa soitettavissa kitaran 0-asemassa.

Jotta melodiasta tulisi mahdollisimman ennalta-arvaamaton, päätin toteuttaa luomisprosessin 12-säveljärjestelmän (dodekafonia) avulla. Dodekafonian luonteen mukaisesti oli loogista käyttää kahta kuuden numeron noppaa ja, niiden yhteenlaskettu tulos muodosti sävelen arvon nuotille alla olevan taulukon mukaisesti.

1	C
2	C#/Db
3	D
4	D#/Eb
5	E
6	F
7	F#/Gb
8	G
9	G#/Ab
10	A
11	A#/Bb
12	B

Koska kahdella nopalla ei voi saada numeroa yksi, sijoitin sen arvoa vastaavan nuotin jokaiseen melodiaan sattumanvaraisesti. Näiden lainalaisuuksien saattelemana loin 20 nuotin yksiäänisen melodian yhden oktaavin sisällä. Mainittakoon myös, että kaikki melodiat ovat 4/4-tahtilajissa.

Loin samalla tavalla myös kahden oktaavin sisällä liikkuvan melodian. Tässä kohdassa erona oli se, että heitin kolikolla aina nopan perään kummassa oktaavissa ääni on. *Klaava vastaa 1-viivaista oktaavialaa ja kruuna vastaa 2-viivaista äänialaa.*

Kolmas nopalla heitetty melodia sisälsi myös rytmejä. Rytmit määriteltiin myös nopalla heittämällä alla olevan kaavion mukaisesti.

1	2/4 nuotti
2	1/4 nuotti
3	1/8 nuotti
4	2/4 tauko
5	1/4 tauko
6	1/8 tauko

Aika-arvot ja tauot rajasin tarkoituksella kolmeen, jotta melodia säilyisi sellaisena, että jopa kokemattomampikin soittaja pystyy siitä suoriutumaan. Tämä melodia oli rajattu yhden oktaavin alueelle.

Neljäs nopalla heitetty melodia oli kaksiääninen versio yksinkertaisella puolinuottisykkeellä. Kaksiääniset melodiat tein siten, että heitin kaksi sarjaa noppia. Molempien heittojen summat muodostivat melodisen intervallin. Lopuksi heitin vielä erillisellä yhden nopan heitolla sarjojen oktaavit. *Nopan luvut 1-3 edustavat 1-viivaista oktaavialaa ja luvut 4-6 2-viivaista oktaavialaa.*

Neljännän melodian piti aluksi olla saman mittainen kuin aiemmatkin melodiat. Totesin kuitenkin, että omasta mielestäni tämä pituus oli liikaa. Rajaamalla kyseinen Melodia 12 nuottiparin mittaiseksi, pysyivät muistin kuormitus ja vaikeusaste enemmän edellisten melodioiden kaltaisina.

On hyvä ottaa huomioon, että tämä menetelmä ei ole täysin satunnainen, koska nopan heittämisessäkin vallitsee todennäköisyydet. Tavoite oli kuitenkin lähinnä vähentää yksilön mahdollista vaikutusta melodioiden lopulliseen muotoon. Todettakoon myös tässä, että tutkimuksen kannalta täydellinen satunnaisuus ei ole kovin merkityksellistä. Alla olevassa kuvassa on kaikki nopalla heittämäni melodiat nuotteina. (Kuva 4)





Kuva 5.

### 3.1.3. Elävää musiikkia.

Koko tutkimuksen pohjaideana oli se, miten muusikko selviää arkipäivän haastavista soittotehtävistä työssään. Olikin siis vain loogista valita jokin katkelman jo olemassa olevasta sävellyksestä harjoiteltavaksi edellä mainittujen teoreettisten sävelsarjojen jatkoksi. Mukaan valikoitui katkelma Wayne Shorterin kappaleesta ”Endangered Species”. Valintakriteerit olivat seuraavanlaiset: Hankala harmoninen konteksti, ei konventionaalisia melodiakulkuja ja sävellys, jota en ollut aiemmin kuullut. Katkelman mitan valitsin sen mukaan, että se vastaisi pituudeltaan jotakuinkin edellisten melodioiden mittaa tai ainakin haastavuutta. *Oma arvioini on se, että kontekstista irrotettu summittainen pätkä jotain melodiaa, tekee siitä jo itsessään vaikeampaa oppia.* Alla on nuotinnettuna tämä edellä mainittu katkelma. (Kuva 6)

Wayne Shorter

*"Endangered Species"*

Kuva 6.

## 4. Tutkimuksen vaiheet

### 4.1. Autoetnografinen tapaustutkimus

Aloitin varsinaisen tutkimuksen testaamalla materiaalia itselläni. Alkuperäinen idea oli, että se toimisi pohjana laajemmalle tutkimukselle, joka oli tarkoitus teettää suuremmalla koehenkilöiden otannalla. Aikataulullisista haasteista ja resurssien rajallisuudesta johtuen kävi kuitenkin niin, että tästä itselläni teettämästäni autoetnografisesta tapaustutkimuksesta tuli opinnäytetyöni keskeisin osa.

#### 4.1.1. Kvantitativista kvalitativisiin

Heti tutkimuksen alkumetreillä huomasin, että alkuperäinen ajatus määrällisestä tutkimuksesta (kvantitativismi) ei tule toimimaan. Kitaralla harjoiteltaessa tapahtuu aivoissa niin paljon erilaisia asioita, ja muistin käyttö eri ihmisillä on niin yksilöllistä, että laadullinen tutkimus (kvalitativismi) alkoi tuntua järkevämmältä vaihtoehdolta varsin aikaisessa vaiheessa. Päiväkirjan pitäminen tuntemuksista oppimisprosessin etenemisestä oli luontevin materiaalin tuottamistapa. Oppimisprosessi sisälsi niin paljon mielenkiintoisia yksityiskohtia, että niiden kirjaaminen ylös päiväkirjan muodossa jokaisen kertauksen yhteydessä tuotti runsaasti materiaalia. Pyrin tallentamaan kaikenlaisia tuntemuksia ja ajatuksia harjoitteluun liittyen, myös negatiivisia, jos sellaisia ilmeni.

### 4.2. Aikavälin valitseminen

Kuten aiemmin mainitsin, optimaalisen kertausintervallin ja -rutiinin tavoittelu ei ollut opinnäytetyöni kannalta olennainen. Päätin lähteä yksinkertaisesti toteuttamaan tutkimusta yhdellä variaatiolla Leitnerin omasta kertausjärjestelmästä, joka menee seuraavasti:

*Laatikko 1 kerrataan joka päivä, laatikko 2 joka toinen päivä, laatikko 3 joka neljäs päivä, laatikko 4 seitsemän päivän välein ja laatikko 5 kahden viikon välein. Laatikko 6 on referenssikertaus, joka tapahtui kuukauden päästä harjoittelujakson päätyttyä.*

Vaikka aikavälien optimointi ei olekaan tutkimuksen kannalta keskeinen tekijä, on sillä silti merkitystä ja käsittelen sen relevanssia myöhemmässä luvussa.

#### 4.3. Harjoitteluprosessin valmistelu ja siihen liittyviä asioita

Heti alkuun huomasin, että tabulatuurien lisääminen nuotinnettun materiaalin tueksi helpotti muistamista. Nuottikuva on universaali tapa lukea musiikkia ja toimii yksiselitteisesti monilla instrumenteilla. Kielisoittimet eroavat kuitenkin monista muista soitinryhmistä siten, että saman äänen voi soittaa useammasta eri kohdasta instrumenttia. ”Kuin kuusi pianoa päällekin”, totesi Mikko Siirola opinnäytetyössään (Siirola 2024). Tämä aiheuttaa sen, että kitaristina nuotinnettun materiaalin ulkoa muistaminen on hankalaa. Lisäämällä tabulatuurit nuotin tueksi, ikään kuin lukitset sormitukset aina samanlaisiksi. Jokaiselle nuotille on siten oma paikkansa, ja ainakin itse visuaalisesti oppivana ihmisenä huomasin tämän helpottavan muistamista. Tabulatuurien käyttöä tukee myös se seikka, että tämän kaltaisessa musiikillisessa ympäristössä, jossa ei ole tonaalista keskusta, nuottikuvassa on pelkkiä tilapäisiä etumerkkejä, jotka taas omalta osaltaan tekevät asioista monimutkaisempia.

Pyrkimykseni oli suunnitella tabulatuurit siten, että ne ovat mahdollisimman loogisesti ja helposti soitettavissa perinteistä asemasoittoa hyödyntäen. Vapaita kieliä käytin lähinnä silloin, jos melodian ambitus antoi mahdollisuuden soittaa koko melodia 0-asemassa. Alla olevassa kuvassa nopalla heitetty nuottiesimerkki tabulatuurien sijoittelusta (Kuva 7).

Kuva 7.

Työstin myös MIDI-äänitteen tekemistäni melodioista. Soivan esimerkin kuuntelu ennen harjoittelun alkua varmistaa melodian oppimisen yksiselitteisesti - tai ainakin niin yksiselitteisesti, kuin musiikkia voi tulkita noudattamalla orjallisesti nuottikuvaa.

#### 4.4. Melodioiden opiskelu

Huomasin harjoittelun alussa, että riippuen siitä, kummasta notaatiosta melodioita lukee, ihminen ajattelee soittoa ja musiikkia eri tavalla. Tabulatuureja luettaessa numerot aktivoivat enemmän **visuaalista hahmotusta** ja helpottavat oppittavan asian siirtymistä **proseduraaliseen muistiin** (Squire 2004), kun taas nuoteista soittaessa tulee keskityttyä enemmän siihen, miltä se melodia kuulostaa, eli **auditiivinen oppiminen** (Kopare 2007) aktivoituu tehokkaammin.

Huomasin myös, että tietyt nuottiyhdistelmät ja -ryppäät nitoutuvat yhdeksi kokonaisuudeksi visuaalisuutensa takia ja ovat näin helpompia muistaa. Ja jos nuotteja opettelee mekaanisesti lyhyissä pätkissä tabulatuurien kautta, niin siten on mahdollista aika nopeastikin saada se täysin järjetön melodiakulku opittua.

Kaiken kaikkiaan melodioita oli siis 8, ja ottaen huomioon niiden vaihtelevan haastavuuden, meni jokaisen opetteluun keskimäärin noin puoli tuntia. Joihinkin melodioihin kului enemmän ja joihinkin vähemmän. Tärkeintä oli varmistaa melodian oppiminen ensimmäisellä kerralla kunnolla. Jaoin harjoittelun aloittamisen muutamalle eri päivälle, koska jaksottaminen vähensi työmäärää ja

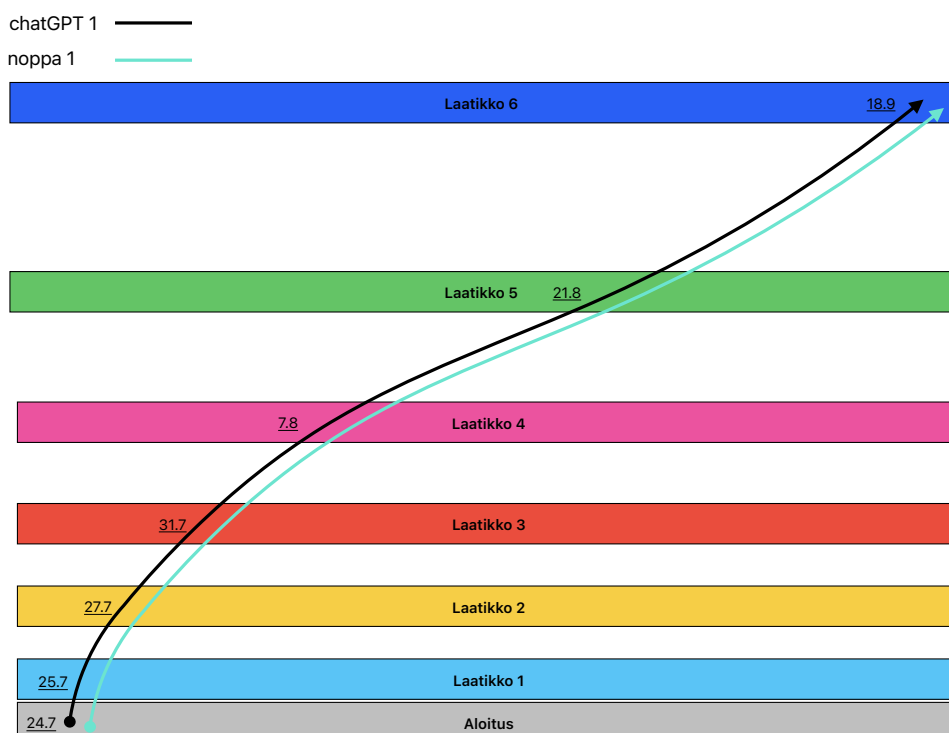
muistin kuormitusta. Oli myös epärealistista ajatella, että käyttäisin yli 60 minuuttia yhtenä tai useampana päivänä näiden melodioiden harjoitteluun.

#### 4.5. Melodioiden kertaus

Kuten luvussa 3 mainitsin, tein samoja reunaehtoja käyttäen nopalla heitetyn version ja chatGPT:n luoman version. Käsittelen tässä luvussa huomioita kertauksien tapahtumista käyttäen esimerkkinä aina näitä kahta samankaltaista ”melodiaparia” kerrallaan. Käytin luvussa 4 mainitsemaani aikaväli jaottelua.

##### 4.5.1. Nopalla heitetty melodia 1 ja chatGPT melodia 1

Kahden ensimmäisen melodian kertaus eteni suunnitelmien mukaan liki koko jakson ajan. Melodiat siirtyivät varsin vaivattomasti laatikosta toiseen, vaikka jossain kohtaa kertausaikataulu heittäkin päivällä tai parilla alkuperäisestä suunnitelmasta. Edistymiseen varmasti vaikutti se, että melodiat liikkuivat vain yhden oktaavin sisällä ja neljäsosina, joten objektiivisesti ajateltuna nämä olivat kaksi helpointa melodiaa oppia. Alla olevassa kuvassa on kaavio siitä, miten prosessi eteni (Kuva 8).



Kuva 8.

Kaavio tulkitaan siten, että numeroidut laatikot vastaavat oppimisen edistymistä luvussa kaksi mainitun mukaisesti. Viivat ja päivämäärät niiden varrella kertovat kertausten ajallisesta etenemisestä. Laatikko 6 on referenssikertaus, jonka tarkoituksena oli tarkastella, oliko asia todella jäänyt säiliömuistiin kertausjakson jälkeen.

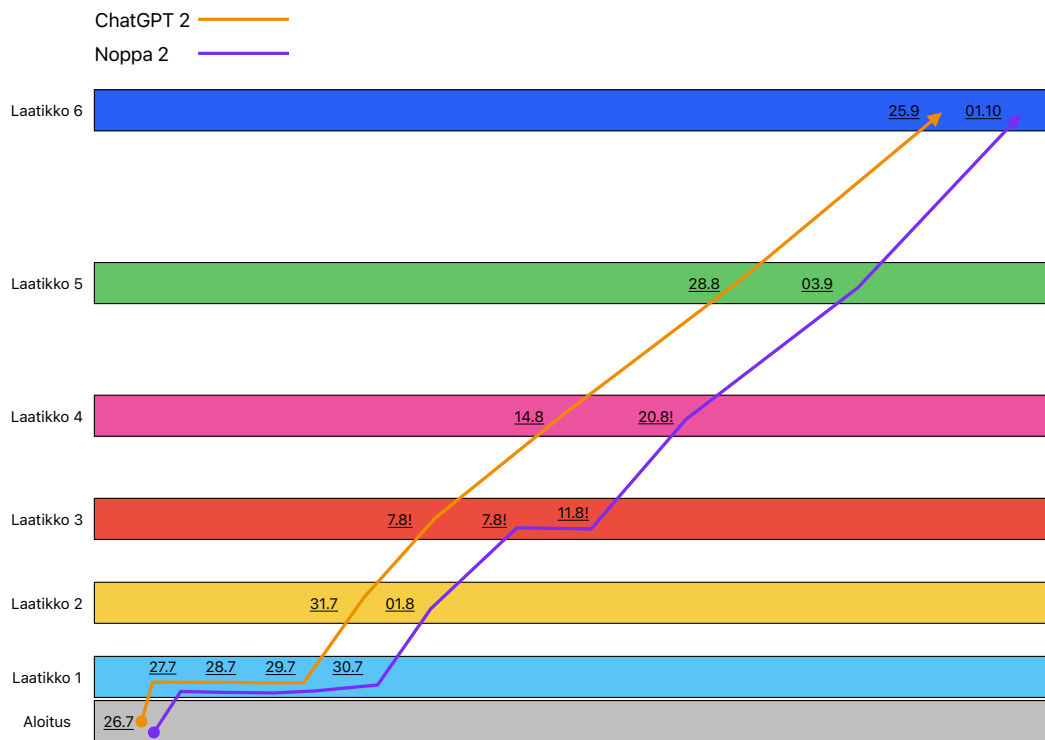
#### 4.5.2. ChatGPT melodia 2 ja Nopalla heitetty melodia 2

Kahden seuraavan melodian vaikeusaste kasvoi edellisestä. Tämä aiheutti vaikeuksia kertaamisessa joka ilmeni siten, että pääseminen ensimmäisestä laatikosta eteenpäin oli haastavaa. Ensimmäisestä laatikosta eteenpäin päästyäni, oli eteneminen vaivatonta. Huomioitavaa oli se, että epäonnistumiset ja onnistumiset näiden kahden melodian kertaamisessa noudattivat varsin samanlaista kaavaa. Tosin, nopalla heitetty versio takkuili hieman tekoäly versiota enemmän. On vaikea sanoa johtuuko yhteneväisyys siitä, että opettelin näitä melodioita samaan aikaan, siitä että ne olivat samankaltaisia, vai molemmista syistä.

Kahden oktaavin alueella liikkuvat ChatGPT:n melodiat olivat hieman vaikeampia omaksua kuin yhden oktaavin alueella liikkuva nopalla tehty melodia.

Oma arkielämä ei ole kovin tasaista, ja rutiinit ovat vähissä, siksi on hyvin vaikeaa pitää harjoittelu-aikataulua kasassa siten, että pystyisi noudattamaan sitä täydellisesti. Esimerkiksi keikkapäivät tai muut työpäivät ovat helposti sellaisia, että niihin on vaikea mahduttaa kertaukseen vaadittava ”aikaslottia”.

Jos lasketaan yhteen kiire, huono keskittymiskyky ja näistä johtuva kohonnut stressitaso, voidaan ne niputtaa yhdeksi kehittymiseen vaikuttavaksi asiaksi. Voidaan siis sanoa, että kyky vastaanottaa tietoa on tällöin alentunut ja vaikuttaa se oppimisen lopputulokseen. Alla olevassa kuvassa on edistyminen edellä mainittujen melodioiden kanssa (Kuva 9).



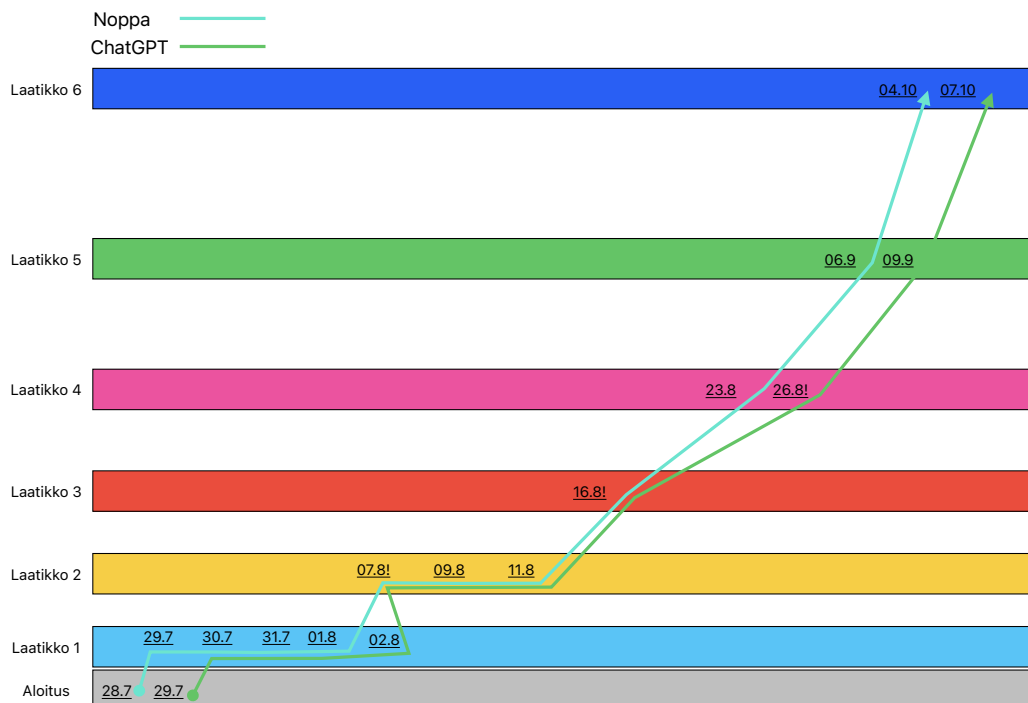
Kuva 9.

#### 4.5.3. Nopalla heitetty melodia 3 ja chatGPT melodia 3

Seuraavassa melodioiden parissa on mukana myös rytmejä. Ne eroavat myös toisistaan siten, että nopalla heitetty melodia liikkuu vain yhden oktaavin alueella ja ChatGPT operoi kahden oktaavin sisällä. Tähän eroavaisuuteen ei

ole mitään sen erikoisempaa syytä kuin, että pyrin saamaan variaatiota melodioihin.

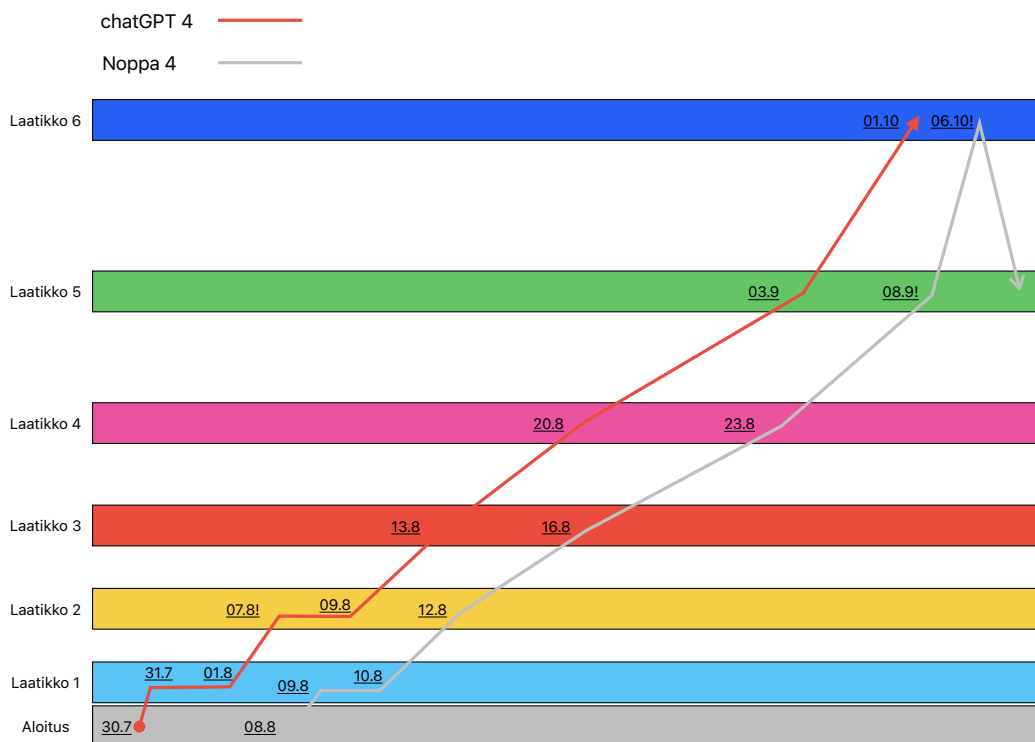
Rytmien tuonti mukaan vaikeutti mielestäni oppimista selkeästi. Se, että rytmiä on myös mietittävä, joka ei välttämättä hahmotu aivoissa mitenkään loogisesti, on haastavaa. Rytmitys myös on abstraktimpi asia kuin soiva nuottikorkeus. Käyttämäni 4/4-tahtilaji aiheutti oman haasteensa, koska joissain kohdissa rytmien jaotukset antoivat viitteitä enemmän johonkin toiseen tahtilajiin. Muodostui ikään kuin "polyrytmi". Kuvassa 10. olevassa kaaviossa näkyy hyvin edellä mainitsemani hankaluudet, varsinkin kertausten alkuvaiheessa. Tässä kohtaa jouduin selkeästi käyttämään tietynlaista harjoittelustrategiaa, jotta pääsin asiassa eteenpäin. Varsinkaan rytmi ei meinannut hahmottua korvassa sitten millään. Lähdin lähestymään aihetta omien vahvuuksieni kautta, joka on visuaalinen oppiminen. Koitin visuaalisesti sitoa nuottien paikat tahdin sisällä muistiini. Tämä tuntui olevan toimiva ratkaisu, jolla pääsin eteenpäin.



Kuva 10.

#### 4.5.4. chatGPT melodia 4 ja Nopalla heitetty melodia 4

Viimeiset tekemäni melodiat olivat kaksiäänistä satsia. Ennako-odotuksistani huolimatta kaksiääniset melodiat tuntuivat helpommilta oppia, kuin vaikkapa rytmeillä varustetut yksiääniset melodiat. Visuaalisesti luontevasti oppivana ihmisenä koin, että sormien paikat jäivät kohtuullisen hyvin muistiin ja hahmottuivat mielessä vaivattomasti. Jollain tapaa myös itse melodiat tuntuivat jäävän korvan muistiin kohtalaisen helposti. Liekö tämä sattumaa, että melodiat tuntuivat ymmärrettäviltä, vai johtuiko se siitä, että olin jo tähän mennessä ”oppinut” harjoittelemalla omaksumaan tällaisia asioita. Edellä mainituista seikoista huolimatta, epäonnistuin melodian muistamisessa kuukauden kuluttua kokeen loppumisesta, juurikin nopalla heitetyn kaksiäänisen melodian suhteen. Kaavioista (kuva 11.) voidaan huomata, että se oli ainoa melodia joka oli ainakin osittain kadonnut kuukauden kuluttua. Syitä tähän käsitellään enemmän seuraavassa luvussa.



Kuva 11

#### 4.5.5. Katkelma kappaleesta "Endangered Species"

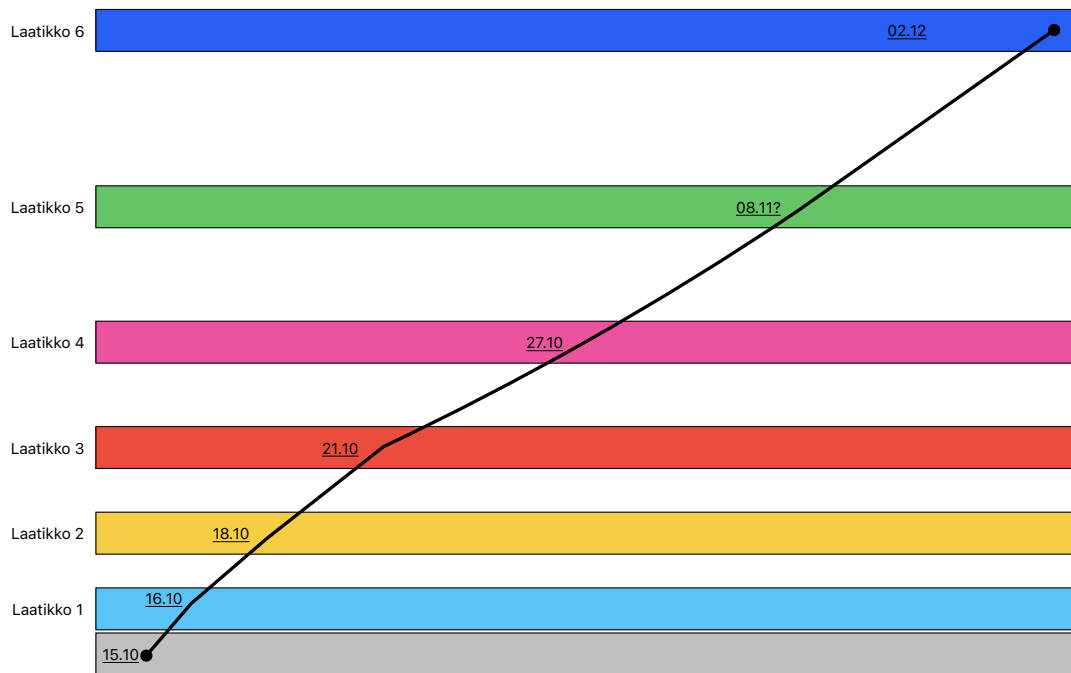
Tutkimieni opinnäytetöiden ja muiden materiaalien keskeinen kysymys oli, miten aikavälikertaus voisi toimia apuna muusikon arjessa ja auttaa soitettavan materiaalin oppimisessa. Tähän kysymykseen lähdin hakemaan vastausta valitsemalla harjoiteltavaksi jo olemassa olevaa musiikkia.

Tässä vaiheessa tutkimuksen ensimmäisen osion jälkeen päätin tehdä muutoksen aikaväleihin. Koin, että minulle voisi toimia hieman tiheämpi kertausväli, kuin mitä käytin aluksi. Muokkasin aikavälit seuraavanlaisiksi:

*Laatikko 1 kerrataan joka päivä, laatikko 2 joka toinen päivä, laatikko 3 joka kolmas päivä, laatikko 4 kuuden päivän välein ja laatikko 5 12 päivän välein.*

Tämän harjoituksen kanssa toistin samat alkuvalmistelut, jotka tein edellisten melodioiden kanssa. "Lukitsin" sormitukset tekemällä tabulatuurit, kuuntelin itse melodian riittävän monta kertaa ja käytin metronomia harjoittelussa. Toisin kuin edelliset esimerkit, tämä oli teknisesti hieman haastavampi. Näin ollen harjoittelin sitä eri tempoilla, ja vasta viimeisenä tavoitteena oli saada soitettua melodia levytetyn tempon mukaisesti.

Kuvasta 12 on nähtävissä, että kertaukset etenivät tämän harjoitteen kohdalla moitteettomasti. Tässä vaiheessa aivot olivat jo oppineet, miten näitä harjoitteita kannattaa kerrata. Ainakin uskon, että sillä oli merkitystä, mitä olin aiemmin tutkimuksessa tehnyt. Työskentelytapa säilyi samana, ja aivoissani aktivoituivat samat asiat: visuaalinen oppiminen, proseduraalinen muisti ja auditiivinen oppiminen. Vaikka käytin paljon aikaa vaikean melodian etsimiseen, tuntui tämä melodia silti musikaalisemmalta ja helpommin muistettavalta, kuin omat tekemäni melodiat.



Kuva 12.

## 5. Tutkimustulosten analyysi

### 5.1. Vertaileva tutkimus

Omaehtoainen tutkimus kattaa suurimman osan opinnäytetyöstäni, mutta mukana oli myös muutamia koehenkilöitä, jotka harjoittelivat samoja melodioita. Heidän panoksensa ei ollut kuitenkaan niin kattavaa, että saamani materiaali riittäisi sellaisenaan kattavaan analyysiin ja luotettaviin johtopäätöksiin. Tutkimushenkilöillä oli päiväkirja täytettävänä, johon he saivat kirjata tunteita opiskelusta ja kertaamisesta varsin vapaasti. Nämä huomiot toimivat oman päiväkirjatyöskentelyni tukenani, ja tulen viittaamaan heidän tekemiinsä huomioihin täydentääkseni tutkimustulosten analyysiä.

### 5.2. Koehenkilöt

Olen kirjannut koehenkilöiden taustatiedoista vain sen tiedon, mikä on tutkimuksen kannalta olennaista. Tutkimuksen sujumuuden vuoksi olen valinnut tutkimuksen koehenkilöiksi vain ammattimuusikoita. Tulen viittaamaan heihin seuraavilla nimimerkeillä:

#### ***Henkilö 1, henkilö 2 henkilö 3***

***Henkilö 1*** on 42-vuotias musiikin maisteri, ääniteknikko ja hallitsee monia instrumentteja. Hänen vahva ja monipuolinen ammattitaitonsa mahdollisti luotettavien vastausten saamisen. Hänellä on vähiten kitaransoittoon liittyvää kokemusta.

***Henkilö 2*** on 35-vuotias klassisen kitaransoiton ammattilainen ja soittaa sivuaineenaan sähkökitaraa. Hänellä on pitkä kokemus sekä taide- että kevyestä musiikista, niin muusikkona kuin opettajana.

***Henkilö 3*** on 24-vuotias freelancerina toimiva ammattimuusikko, joka on soittanut kitaraa yli 10 vuotta, ja hänellä on kokemusta monipuolisesti eri tyylilajeista.

### 5.3. Minkälaiset asiat vaikuttivat oppimiseen?

Varsin aikaisessa vaiheessa tutkimustani huomasin, että mitä tulee oppimiseen, ovat ihmiset hyvin erilaisia ja yksilöllisiä. Tutkimuksesta saamani materiaali osoitti, että oppimistuloksiin ja oppimispolun kulkuun vaikutti monenlaiset seikat. Tästä syystä mitään kovin yksiselitteisiä tuloksia en edes tutkimuksellani lähtenyt tavoittelemaan. Suppean otoksen vuoksi tätä tutkimusta tulee tarkastella enemmänkin ohjenuorana ja vain tietynlaisena mahdollisena tapahtumaketjuna Leitner-järjestelmän kanssa työskenneltäessä.

Keräämäni tiedon avulla sain hahmotettua, minkälaiset asiat vaikuttivat oppimisprosessiin ja mitä mahdollisia tekijöitä voi olla, jotka vaikuttavat yksilön oppimisprosessiin. Olen jakanut ne karkeasti kahteen eri ryhmään, joita kutsun tässä nimillä: *musiikilliset vaikuttajat* ja *ulkomusiikilliset vaikuttajat*

#### 5.3.1. Musiikilliset vaikuttajat

Musiikillisilla vaikuttajilla tarkoitan asioita, jotka ovat taito- tai tietoperusteisia ja konkreettisesti soittotehtävään liittyviä asioita;

**Materiaalin pituus** tarkoittaa opeteltavan kappaleen, teoksen, tai osion mitta.

**Materiaalin haastavuus** voi ilmetä monella tavalla. Se voi liittyä rytmiin, harmoniaan, äänien määrään tai vaikkapa tempoon.

**Musiikillinen tausta** tarkoittaa kulttuurillista, maantieteellistä tai uskonnollista kokemuspohjaa. Käytännössä siis sitä musiikillista ympäristöä jolle yksilö on altistunut, ja jossa on kasvanut. Tämä vaikuttaa kykyyn hahmottaa harmonioita ja melodisia kulkuja.

**Notaation lukutaito** tarkoittaa nuottien tai tabulatuurien lukemista. Molemmat notaatiotavat aktivoivat erilaisia muisti- ja oppimistapoja.

**Instrumentin hallinta** tarkoittaa yleisesti kykyä hallita ja soittaa teknisesti omaa soitintaan.

### 5.3.2. Ulkomusiikilliset vaikuttajat

Ulkomusiikillisilla vaikuttajilla tarkoitetaan asioita, jotka vaikuttavat ulkoapäin oppijan toimintaan ja ovat asioita joihin itse voi vaikuttaa tai ovat tilanteen mukaan muuttuvia tekijöitä;

**Harjoitteluun käytetty aika** on sekä objektiivinen että subjektiivinen vaikuttaja. Nämä ovat itse määritettävissä, mutta toisaalta myös tässä tapauksessa ennalta määrätty kertaukset jaksottavat ajankäyttöä.

**Kiire** vaikuttaa kykynä keskittyä tekemiseen, ja muistaa asioita. Se on myös yhteydessä siihen, kuinka paljon aikaa harjoitteluun käytetään.

**Motivaatio** on yksinkertaistettuna ”halu” tehdä jotakin. Se on toiminnan voima ja syy. Tähän vaikuttavat kaikki muut mainitsemani asiat, ja toisaalta motivaatio voi vaikuttaa myös muuhun tekemiseen. Motivaatio voi olla myös sisäistä tai ulkoista (Alvarez, Way 2024).

**Vastaanottokyky** tarkoittaa yleisesti henkistä ja fyysistä tunnetilaa, jolloin ihminen opettelee asioita. Se voi olla monesta asiasta johtuen hyvä tai huono.

**Keskittymiskyky** on yksilöllinen kyky paneutua opeteltavaan asiaan. Siihen vaikuttavat ulkopuoliset tekijät, mutta myös yleinen kyky keskittyä on jokaisella meillä erilainen.

**Väsymys** voi olla joko fyysinen tai henkinen tila, joka vaikuttaa tekemiseen.

**Harjoitteluympäristö** tarkoittaa paikkaa sekä siellä olevia ihmisiä tai asioita. Tämä voi tuoda helpotusta harjoitteluun, mutta se voi myös luoda haasteita.

Oppimiseen vaikuttavat asiat ovat sidoksissa toisiinsa. Alla olevassa kuvassa olen hahmotellut, miten erilaiset tekijät vaikuttavat keskenään.

Musiikilliset vaikuttajat				
Materiaalin pituus	Materiaalin haastavuus	Musiikillinen tausta	Notaation lukutaito	Instrumentin hallinta
Notaation lukutaito	Notaation lukutaito	Materiaalin haastavuus	Materiaalin pituus	Materiaalin haastavuus
Instrumentin hallinta	Instrumentin hallinta	Motivaatio	Materiaalin haastavuus	Keskittymiskyky
Käytetty aika	Käytetty aika		Instrumentin hallinta	Motivaatio
Kiire	Kiire		Motivaatio	
Motivaatio	Motivaatio		Keskittymiskyky	
Vastaanotto-kyky	Vastaanotto-kyky			
Väsymys	Väsymys			

Ulkomusiikilliset vaikuttajat						
Käytetty aika	Kiire	Motivaatio	Vastaanotto-kyky	Keskittymiskyky	Väsymys	Harjoitteluympäristö
Materiaalin pituus	Motivaatio	Kiire	Harjoitteluympäristö	Notaation lukutaito	Kiire	Motivaatio
Materiaalin haastavuus	Väsymys	Väsymys	Väsymys	Instrumentin hallinta	Keskittymiskyky	Keskittymiskyky
Instrumentin hallinta	Keskittymiskyky	Notaation lukutaito	Kiire	Materiaalin pituus	Notaation lukutaito	Vastaanotto-kyky
Motivaatio	Harjoitteluympäristö	Instrumentin hallinta	Keskittymiskyky	Materiaalin haastavuus	Materiaalin pituus	
		Vastaanotto-kyky		Harjoitteluympäristö	Materiaalin haastavuus	
		Harjoitteluympäristö		Kiire	Instrumentin hallinta	
		Keskittymiskyky		Motivaatio	Harjoitteluympäristö	
		Keskittymiskyky		Väsymys		

Kuva13

#### 5.4. Kokonaisvaltainen oppiminen.

Kuten edellisestä voimme todeta, on oppimiseen vaikuttavia tekijöitä useita ja kombinaatiot yksilöllisiä. Kehittämishankeen tutkimus osoittaa, että ihmismieli toimii kokonaisvaltaisesti ratkaistakseen oppimisen haasteet. Aivoissa aktivoituu oppimisprosessin aikana paljon erilaisia asioita. Näitä seikkoja ja ongelman ratkaisukeinoja käsittelen tässä osiossa. Opinnäytetyöni on vain pintaraapaisu siihen, mitä mahdollisuuksia tämän kaltainen tutkimus voi oppimisen kannalta tarjota.

#### 5.5. Mitä opimme, milloin opimme, missä opimme?

Tekemieni melodioiden kriteerinä oli se, että ne olisivat mitaltaan sellaisia, että melodia olisi opeteltavissa yhdeltä istumalta ja oppimiseen menisi maksimissaan noin 15-30 minuuttia. Harjoitteluun menevä aika on tietysti yksilöllistä, mutta koin, että yksittäisten melodioiden pituudet on pidettävä riittävän lyhyinä, jotta ne toimisivat tutkimuksen eduksi ja olisivat realistisesti kerrattavissa aikataulun mukaisesti. Huomasin, että ainakin oma muisti kuormittui aika tavalla varsinkin harjoiteltaessa useampia melodioita samaan aikaan. Minulla oli parhaimmillaan kahdeksan melodiaa harjoiteltavana samaan aikaan. Tutkimustulokset eivät antaneet selkeää kuvaa siitä, olivatko melodiat miellyttävän mittaisia ulkopuolisten koehenkilöiden mielestä. **Henkilö 1** tosin sanoi kokeneensa hankaluuksia saada harjoiteltua tiettyjä melodioita yhdellä kertaa, ja joutui jakamaan opettelun useampaan jaksoon. Tämä tosin voi johtua muistakin tekijöistä, kuten myöhemmin selviää.

**Materiaalin haastavuus** oli tekijä, joka selkeästi herätti ajatuksia kaikissa koehenkilöissä. Tekemäni melodiat olivat jo lähtökohtaisesti vahvasti atonaalisuuteen kallellaan, koska ideana oli tuottaa konventionaalisuudesta poikkeavaa musiikkia. Tämä oli jokaisen henkilön (minä mukaan lukien) mielestä haastavuutta lisäävä tekijä. **Henkilö 2** koki juuri tämän omien sanojensa mukaan ”epämusikaalisuuden” varsin voimakkaasti vaikuttavan

kykyyn oppia kyseisiä melodioita. **Henkilö 1** koki kahden oktaavin alueella liikkuvan melodian erityisen haastavana. Varsinkin sormitukset aiheuttivat päänsäivää. Tämä ongelma liittyy enemmän tekniseen osaamiseen, mutta sen voi myös luokitella ”hankalasti muistettavaksi”. Omasta mielestäni vaihtelevalla rytmillä varustetut melodiat olivat kaikkein hankalimpia. Tämä näkyy selkeästi myös luvun 4 kaavioista. Haasteita tuottivat varsinkin alkupään kertaukset. Äsken mainittujen melodioiden kanssa jouduin käyttämään tietynlaisia harjoittelumenetelmiä. Epäonnistuneiden kertausten jälkeen päätin opetella rytmien paikat tahdin sisällä visuaalisesti päähäni. Mielikuvaharjoittelun avulla pystyin suoriutumaan paremmin näistä itselleni erityisen hankalista melodioista. Myös kaikki muut koehenkilöt mainitsivat juuri nämä ”rytmiset” melodiat muita hankalammiksi. **Henkilö 2** mainitsi mielikuvaharjoittelun myös olennaisena tapana yrittää muistaa varsinkin vaikeampia melodioita. **Henkilö 1** mainitsi joutuneensa myös turvautumaan erikoisempiin muistamiskeinoihin. Näennäisesti 4/4-tahtilajissa etenevän melodian sisältä hän löysi enemmän järjestyksellistä materiaalia jakamalla sen osittain 6/8-osa tahtilajiin. **Henkilö 2** teki rytmien suhteen samanlaisia havaintoja. **Henkilö 1** kertoi myös löytäneensä hyvän tavan muistaa joitakin melodioita miettimällä sointukierron melodian alle. Tämä tuntui omasta mielestäni hyvin mielenkiintoiselta, koska minulla ei soinut näiden melodioiden kanssa päässä minkäänlaista harmoniaa. Mielenkiintoinen havainto oli myös se, että korva ohjaa muistamista varsin paljon, mutta siellä, missä korvan musikaalisuus ei enää toiminut, jouduimme turvautumaan muihin muistamiskeinoihin. Myös kaksiääniset melodiat olivat haastavia. Matemaattisesti ajateltuna, muistettavia asioita on enemmän kuin samanlaisessa ja saman mittaisessa yksiäänisessä melodiassa. Toisaalta minä sekä **henkilöt 2** ja **3** kaikki löysimme kaksiäänisistä melodioista samaistuttavan harmonian, joka teki muistamisesta helpompaa. **Henkilö 3** mainitsi jopa kuulleensa Allan Holdsworthin musiikkia näissä melodioissa. Omassa tutkimuksessani ainut melodia, jota en kuukauden päästä enää muistanut oli juuri kaksiääninen melodia. En täysin osaa sanoa mistä tämä johtui, mutta koin tämän kyseisen melodian jo alun alkaen yhtenä hankalimmista muistaa. Ehkä kuukauden harjoittelujakso ei vaan ollut riittävän pitkä tämän melodian

sisäistämiseen kunnolla. Uskon ainakin, että tietyt ulkomusiikilliset vaikuttajat aiheuttivat ongelmia oppimiseen.

**Musiikillinen tausta** on asia, joka vaikuttaa moninaisesti kykyyn hahmottaa erilaisia kokonaisuuksia. Minkälaisesta musiikillisesta kulttuurista ihminen tulee, millaisessa musiikillisessa ympäristössä hän on elänyt, millaista musiikkia on soittanut ja millaisiin harmonisiin rakenteisiin on tottunut. Toisin sanoen, musiikillinen tausta vaikuttaa siihen, kuinka loogiselta opeteltava asia tuntuu. Tutkimus osoitti, että kaikki kokivat melodiat enemmän tai vähemmän samalla tavalla, mutta kaikilla oli myös eriäviä näkemyksiä, miksi asiat olivat haastavia tai eivät niin haastavia. Yksi selittäjä on se, että kaikki henkilöt ovat pohjimmiltaan altistuneet länsimaiselle musiikkiperinteelle. En selvittänyt kovin tarkasti osallistujien musiikillista taustaa, mutta sen mitä etukäteen tiesin heistä, on selvää, että kaikilla on erilainen ”historia” ja tämä on aivan varmasti vaikuttanut tapahtumien kulkuun.

**Notaation lukutaito** on vaikuttajista yksi pienimmistä, mutta silti olennainen asia, jos materiaalia opetellaan muuten kuin korvakuulolla. Huomasin, että lukeeko tabulatuureista vai nuoteista, vaikuttaa siihen miten opeteltavia asioita hahmottaa, oppii ja lähestyy. Nuoteista luettaessa auditiivisuus aktivoituu paremmin, kun taas tabulatuureista luettuna aktivoituu visuaalinen oppiminen ja proseduraalinen muisti. Henkilökohtaisesti koin visuaalisen lähestymisen nopeampana tapana oppia melodiat, joten harjoittelin ne pääasiassa tabulatuureista. Kuten jo aiemmin mainittiin, löytyy suurin osa nuoteista useammasta paikasta kitaran otelaudalla. Tabulatuureilla voi ikään kuin ”päättää” nuottien paikat otelaudalla, kun taas nuoteista soitettaessa, saattaa sormitus vaihtua useampaan otteeseen. Tämä taas hidastaa oppimista. Koin, että tabulatuurien avulla voin hyödyntää omaa visuaalista muistiani paremmin. Vakiintuneiden sormitusten kautta saan tehokkaammin asiat motoriseen muistiin ja näin ollen harjoitusprosessi nopeutuu. Saman havainnon tekivät **henkilöt 1 ja 2**. Molemmat puhuivat sormitusten ulkoa opettelun merkityksestä ja mielikuvaharjoittelusta.

Musikaalisesti mietittynä, kumpikaan edellämainituista notaatiotavoista ei ole toisiaan poissulkeva. Sormitusten pitäminen ”avoinna” voi olla joskus olennainen asia tulkinnan kannalta. Toisinaan taas aikataulusyistä on vaikeat asiat opeteltava ensimmäisellä järjellisellä sormituksella.

**Instrumentin hallinta** vaikuttaa tietenkin olennaisesti kaikkeen oppimiseen liittyvään. Musiikin hahmottaminen oman instrumentin kautta on yksi keskeisimmistä asioista soittamisessa. Tämän tutkimuksen tavoite oli luoda materiaalia, joka oli kaikille mahdollisille osallistujille helppoa käyttää ilman suurempaa ponnistelua. **Henkilö 1** oli ainut, joka koki melodioiden oppimisen hankalana teknisessä mielessä. Hänellä oli myös vähiten kokemusta kitaransoitosta mikä varmasti on osaltaan selittävä tekijä. Teknisiä haasteita koin itse vain ”Endangered Species” -kappaletta harjoitellessani. Esitystempo, vaikeat sormitukset, hankala rytmi ja ei samaistuttava harmonia. Nämä kaikki seikat lisäsivät haastavuutta.

**Harjoitteluun käytetty aika** on sekä subjektiivinen että objektiivinen vaikuttaja. Käytetty aika ja sen tarve asian oppimiseen ovat yksilöllisiä, mutta toisaalta Leitnerin kertausjärjestelmän tulisi noudattaa kaikilla samoja ennalta asetettuja aikataulullisia standardeja. Aika tuntui yleisesti olevan kaikilla osallistujilla yhteinen ja yleinen ongelma ja tällöin myös vaikutti paljon tämän tutkimuksen tuloksiin. **Henkilö 1** kertoi kokeneensa haasteita löytää aikaa jopa melodioiden harjoitteluun yhdeltä istumalta. Itse pyrin harjoittelemaan ja varaamaan aikaa harjoitteluun sekä kertauksiin niin paljon, että melodia olisi aina hyvässä muistissa seuraavaan kertaukseen siirryttäessä. Tutkimuksessa ei varsinaisesti selvinnyt, kuinka paljon koehenkilöt käyttivät aikaa kertauksiin ja harjoitteluun, mutta kommentteista päätellen heillä oli haasteita aikatauluttaa harjoittelu ja kertaukset siten, että ne eivät osoittautuisi ongelmallisiksi. Kertausten aikataulutus oli ylipäätään ehkä suurin haaste koko tutkimusryhmälle allekirjoittanut mukaan lukien. Omalle kohdalleni osui muutama unohdus ja pari päivää, jolloin ei yksinkertaisesti ollut mahdollisuutta harjoitella. Jokaiselle ulkopuoliselle koehenkilölle kertausaikataulut tuottivat sen verran ongelmia,

että niiden tuloksia ei voi sellaisenaan edes pitää vertailukelpoisina ja näin ollen niitä ei voi tutkimuksessa edes käyttää.

**Kiire** on suhteellisen epämääräinen käsite tieteen näkökulmasta. Se ”määritellään jännitteiseksi tilaksi, ja sitä kuvataan usein käytettävissä olevan ajan niukkuutena tai puutteena suhteessa tehtäviin”(Engård 2019). Kiire on nykypäivän elämänmenon vitsaus ja ”välttämätön paha”. Sana kiire toistui useaan otteeseen koehenkilöiden puheissa. Uskon, että kiire voi olla usean erilaisen oppimiseen liittyvän ongelman alkuperä. Vaikeus keskittyä, harhailevat ajatukset, stressi, väsymys ja motivaation puute. Kaikki nämä voivat johtua kiireestä. Oma päätelmäni on, että kertauksiin tarvittava aika ja itse kertaukset on osattava sijoittaa kalenteriin etukäteen, jotta tämän kaltainen harjoittelumenetelmä on mahdollinen toteuttaa. Puhutaan niin sanotusti ”itsensä johtamisesta”. **Henkilöt 1 ja 3** mainitsivat, että kiire ja muiden töiden määrä kuormitti pääkoppaa siten, että he kokivat sen vaikuttavan melodioiden oppimiseen negatiivisesti ja myös päinvastoin muut työt kärsivät tämän projektin takia.

Edellisessä kappaleessa mainittua sanaa kiire tuntui olevan sidoksissa melkein kaikkiin muihin tekijöihin. Psyykkinen ja varsinkin henkinen väsymys tuntuivat olevan asioita, jotka johtivat motivaation ja keskittymiskyvyn laskuun **henkilöillä 1, 2 ja 3** Kaikki mainitsivat, että keskittymiskyky ja motivaatio heikentyivät liiallisen kiireen ja stressin vallitessa. Henkilökohtaisen harjoittelujakson aikana minulla oli kesäloma, ja näin ollen koin harjoittelun kohtuullisen helpoksi ja luontevaksi. Omalla kohdallani toki sisäinen motivaatio oli varsin hyvä, koska tämä on oma opinnäytetyöni. Voidaan siis olettaa, että vapaa-aikani vuoksi *kiire*, *stressi* tai *väsymys* eivät haitanneet juurikaan tekemistäni.

Loppuvaiheessa olin myös oppinut, miten asioita kannattaa harjoitella, joten sekin helpotti tekemistä. Tulkintani siis on, että ”eliminoimalla tiettyjä ulkomusiikillisiä tekijöitä, harjoittelu on helpompaa ja tuloksellista”.

**Harjoitteluympäristö** ei tule ensimmäisenä mieleen asiana, joka voisi vaikuttaa harjoitteluun tai oppimiseen. Eikä siitä yksikään ulkopuolisista koehenkilöistä maininnut mitään. Itse jouduin tekemään kertauksia mitä erikoisimmissa

paikoissa, jotta sain kertausaikataulun pidettyä kasassa. Tein kertauksia, keikkabussissa, keikkapaikan takahuoneessa, omassa autossani ulkomaan reissulla ja jopa laivalla. Tämä toi mukaan mielenkiintoisen aspektin liittyen kykyyn oppia. Huomasin mm. seuraavanlaisia asioita: Harjoittelu meluisassa paikassa, heikentää huomattavasti lopputulosta. Varsinkin niiden melodioiden suhteen, joita harjoittelin ja soitin ensimmäistä kertaa. Oli vaikea keskittyä omaan tekemiseen hälyisässä tilassa ja muiden häiriötekijöiden keskellä. Oli myös vaikea kuulla omaa soittoaan metelissä, joka vaikutti mielestäni huomattavasti oppimiskykyyn. Tästä johtuen korvaan ei muodostunut selkeää kokonaiskuvaa siitä, miltä melodian tulisi kuulostaa. Eikä täten parasta mahdollista muistijälkeä päässyt syntymään. Ihminen käyttää oppimisprosessissa yllättävän kokonaisvaltaisesti aistejaan ja kroppaansa. Jos johonkin näistä osa-alueista kohdistuu ikäänkuin ”häirintää”, on se jo erittäin paljon lopputulosta heikentävä tekijä.

## 6. Pohdinta - Miten tutkimuksen tuloksiin tulisi suhtautua ja miten niitä voidaan hyödyntää

Tutkimuksen tulokset puhuvat sen puolesta, että muusikon ja musiikin opiskelijan näkökulmasta, Leitner-järjestelmä ja aikavälikertaus voivat toimia oppimista nopeuttavina ja edistävinä apukeinoina. Omakohtaisen kokemuspohjaisen arvion mukaan systeemin kanssa työskentely aktivoi muistamiseen liittyviä asioita ja ikäänkuin rutinoi käyttäjää systeemin tehokkaampaan käyttöön. Olen tässä luvussa luetellut tutkimukseni pohjalta esiin tulleita seikkoja, jotka puhuvat sekä Leitner-järjestelmän käytön puolesta että vastaan. Leitner-järjestelmän käytön tutkimus toi mukanaan positiivisia tuloksia, mutta myös haasteita. Jopa siinä määrin, että joissain tapauksissa joku muu ”metodi” tai oppimistapa voi olla parempi ratkaisu.

### 6.1. Oppimisen työkalut

Kategorisesti voidaan määritellä kolme päätyökalua, jotka tutkimuksen mukaan ohjasivat oppimista: Käytännön motorinen tekeminen (kinesteettinen oppimistyyli), korvan käyttö (auditiivinen oppimistyyli) ja näöllä hahmottaminen (visuaalinen oppimistyyli) (Onnela 2020).

Näillä edellä mainituilla työkaluilla pyrimme siirtämään opittavaa asiaa pitkäkestoiseen muistiin, jonka osa-alueista taitomuisti (proseduraalinen muisti) on se, jossa käytännön motoriset taidot sijaitsevat. Ihminen voi olla erityisesti orientoitunut johonkin näistä kolmesta oppimistyylistä, mutta tutkimus ei tuonut selvyttä siihen, oliko joku mukana olleista koehenkilöistä erityisesti orientoitunut johonkin tiettyyn oppimistyyliin. Itsestäni tunnistan, että visuaalinen oppiminen on usein hyvä tapa lähestyä asioita.

### 6.1.1. Korva ohjaa toimintaa

Huomasin varsin aikaisessa vaiheessa, että kuten kädet, niin myös korva oppii kertausten kautta. Vaikka melodiat olivat mahdollisimman ”ennalta arvaamattomia”, korva ehdollistuu materiaalille, jos sitä toistetaan riittävästi sekä kuuntelemalla että soittamalla. Oma- ja ulkopuolisten koehenkilöiden toteamus oli se, että hankalissakin tilanteissa korva toimi luotsina kohti oikeaa päämäärään. Korva siis toimii kinesteettisen oppimisen ja visuaalisen oppimisen tukena.

### 6.1.2. Motorinen oppiminen, toistot, lihakset ja taitomuisti

Pyrin välttämään sanan ”lihasmuisti” käyttämistä opinnäytetyöni yhteydessä, koska se on käsitteenä epäselvä ja käytetään eri asioita tarkoittavissa yhteyksissä. Pääsääntöisesti se on urheiluun ja voimaharjoitteluun liitetty termi (Laitinen 2020). Tämän sekaannuksen välttämiseksi käytän mieluummin sanaa ”motorinen oppiminen”. Motorinen toistaminen toimii ennen kaikkea teknisesti haastavien asioiden ulkoa opetteluun tukena. Riittävästi toistettuna tekniset asiat saadaan automatisoitua ja siirrettyä taitomuistiin. Melodioista vain ”Endangered Species” oli sellainen, joka vaati sormilta ja käsiltä todellista automaatiota. Tutkimus kuitenkin osoitti, että nimenomaan konkreettiset toistot ja korvan yhteistyö olivat avain onnistuneisiin kertauksiin. Kaikki tutkimukseen osallistuneet mainitsivat tämän saman asian. Itse huomasin, että silloin, kun korva ei muistanut melodioita, motorisen oppimisen ja taitomuistin merkitys aktivoitui. Ja myös päinvastoin. Uskoisin, että hankalimmissa ja nopeammissa melodioissa motorisen oppimisen merkitys vain korostuu.

### 6.1.3. Visuaalinen oppiminen

Tutkimusta varten luotu materiaali perustui nuotinnettuun musiikkiin. Tästä johtuen voimme olettaa, että visuaalinen oppiminen oli yksi tärkeä osa prosessia. Oma oppimiseni perustuu paljolti nimenomaan visuaalisuuteen, ja

siksi sen rooli tässä tutkimuksessa on varsin suuri. Aiemmin mainitsin, että itse tukeuduin paljolti tabulatuureihin. Numeroiden muistaminen oikeille kielille ja visualisointi noin yleensäkin olivat tekemistä helpottavia seikkoja. Rytmit tauot ja tahdit oli myös helpompaa laittaa oikeaan järjestykseen visualisoimalla ja mielikuvaharjoittelulla. Myös **henkilöt 1 ja 2** mainitsivat visualisoinnin auttaneen opettelua.

## 6.2. Sisäinen ja ulkoinen motivaatio.

Tutkimus toi esille motivaation merkityksen oppimisen ja tulosten kannalta. ”On olemassa kaksi perustavaa tapaa motivoitua tekemisestä: sisäinen ja ulkoinen”. Sisäinen motivaatio on proaktiivista, ja ulkoinen motivaatio reaktiivista (Martela, Jarenko 2014) Omalla kohdallani oli ilmiselvää, että sisäinen motivaatio ohjasi eniten toimintaani, kun taas muiden henkilöiden tuottaman materiaalin perusteella motivaation lähde oli varsin puhtaasti ulkopuolinen.

Tutkimustyö oli osa omaa opinnäytetyötäni ja olin saanut itse sen valita. Koko opinnäytetyöprosessin ajan myös opettajat kannustivat valitsemaan aiheen, joka on itselle mieluisa. Sisäisen motivaation ylläpito tehostaa työskentelyä. Myös ulkoinen motivaatio vaikutti tekemiseeni, koska haluan valmistua koulusta ja saada työn ajallaan tehtyä. Tämä ikään kuin ”porkkana” toimi sisäistä motivaatiota tukevana välineenä.

Ulkopuolisten tutkimushenkilöiden kohdalla jouduin motivoimaan heitä luomalla aikatauluja ja tarjoamaan palkinnoksi ilmaista opetusta. Heitä oli myös vaikea saada luotettavaa tutkimustulosta, koska tehtävänanto oli ymmärretty väärin, tai he eivät oma-aloitteisesti epäselvyys tilanteissa kysyneet lisäohjeistusta. Kaikki henkilöt myös lopettivat tutkimusjakson enemmän tai vähemmän kesken, epäselväksi jääneiden syiden vuoksi. Näihin seikkoihin lienee syynä nimenomaan motivaation heikkous tai sen luonne.

### 6.3. Yksilöllisiä eroja työskentelyssä.

Leitner-järjestelmän suurin haaste lienee siinä, että se vaatii paljon järjestelmällisyyttä, kärsivällisyyttä ja aikaa. Impulsiivinen ihminen ei välttämättä pysty tämänkaltaiseen pitkäjänteisyyteen ja järjestelmällisyyteen. Omasta mielestäni olen varsin järjestelmällinen ihminen, ja sisäinen motivaationi oli hyvä, mutta siitä huolimatta minulle kävi muutaman kerran niin, että unohdin tehdä kertauksen aikataulussa.

**Henkilöt 2 ja 3** unohtivat tai muuten jättivät kertauksia välistä niin paljon, että luotettava analyysi oli mahdotonta. **Henkilö 1** vaikutti koko porukasta eniten impulsiiviselta, ja hänen osaltaan tutkimus jäi eniten kesken ja oli kertausten osalta kaikkein vajaavaisinta. Tulkintani on, että ihmiset oppivat tehokkaasti erilaisilla tavoilla, ja jokaisen on löydettävä se itselleen luontevin paras tapa, jos haluaa lisätä tehokkuutta.

## 7. Lopuksi

Tutkimukseni osoitti, että Leitner-järjestelmä ja aikavälikertaaminen toimivat, jos se tehdään huolella ja kärsivällisyyttä osoittaen. Jotkut seikat kuitenkin osoittivat, että on olemassa tekijöitä, jotka aiheuttavat haasteita Leitner-järjestelmän käytön suhteen ja voivat jopa vaikuttaa negatiivisesti lopputulokseen. Viimeisessä luvussa haluan tuoda ilmi kaikki nämä seikat jotka mielestäni on syytä ottaa huomioon Leitner-järjestelmää käytettäessä tai sen käyttöä suunniteltaessa. Tämän lisäksi pyrin pohtimaan, minkälaisia pedagogisia sovellutuksia Leitner-järjestelmästä voisi tehdä opiskelun tueksi.

### 7.1. Muistilista Leitner-järjestelmän käyttäjälle

- 1. Yksilölliset kertausintervallit.** Huomasin, että muokkaamalla kertausvälejä ja tutkimalla omaa muistamista, sain parempia lopputuloksia. Ennalta annettuja kertausvälejä voi käyttää ohjenuorana ja sen pohjalta luoda omat ”optimaaliset” versiot. Uskoisin, että myös harjoiteltavan materiaalin luonne vaikuttaa kertaus intervallien optimointiin.
- 2. Suunnitelmallisuus ennen kaikkea.** Aikavälikertaaminen vaatii ennalta suunniteltua aikataulutusta ja siinä pysymistä. Tutkimus osoitti, että aikatauluista lipeäminen vaikutti ratkaisevasti lopputulokseen, ja näin ollen huonosti tehty aikavälikertaus tuskin toimii vapaamuotoisempaa harjoittelua paremmin. Suunnittele harjoittelujakso etukäteen ja aikatauluta se kalenteriin. Mikäli aikataulu näyttää siltä, että kertauksia ei kykene tekemään suunnitelman mukaan, kannattaa siirtää opintojakson aloitusta siten, että jakso voidaan toteuttaa ilman häiriötekijöitä.
- 3. Rajoita harjoiteltavien asioiden määrä.** Tutkimus osoitti, että mitä enemmän kerrattavia asioita oli samaan aikaan, sitä haastavammaksi niiden tekeminen ja muistaminen oli. Kertausten onnistumisesta riippuen, voivat kertauskerrat mennä limittäin peräkkäisille päiville ja myös ajankäyttö muuttuu haastavammaksi. Realistinen aika mitä ihminen pystyy kahden

viikon ajan päivittäin irrottamaan tämän kaltaiseen toimintaan, on karkeasti noin 30 minuuttia päivässä. Tämä on oma kokemuspohjainen arvioni.

**4. Tunnista omat vahvuudet oppijana.** Tutkimus osoitti, että ihminen käyttää erilaisia muistamistekniikoita hyödykseen. Harjoittelemalla opit ymmärtämään, mitkä omat vahvuutesi ovat. Kaikki meistä käyttää enemmän tai vähemmän kinestetikkaa, auditiivisuutta ja visuaalisuutta hyväkseen soitonopiskelussa. Opettelemalla jokainen voi optimaalisesti hyödyntää edellä mainittuja ominaisuuksia.

**5. Impulsiivisuus, pitkäjänteisyyden puute, kärsimättömyys ja sisäisen motivaation puute.** Edellä mainitut ominaisuudet voivat olla esteitä ja järkeviä syitä, olla käyttämättä tai edes kokeilematta Leitner-järjestelmää ja muita aikavälikertausmenetelmiä. Kuten jo aiemmin oli todettu, ”väärin” tehtynä Leitner-järjestelmä tuskin toimii edukseen. Se voi jopa aiheuttaa ylimääräistä stressiä ja turhautumista. Ihminen, joka täyttää yllämainitut ominaisuudet, löytää varmasti itselleen luontevamman tavan oppia ja opetella asioita. Pakkopullalta tuntuva tekeminen voi vaikuttaa mm. vireystilaan, tunnetilaan stressitasoon ja muihin tekijöihin negatiivisesti.

## 7.2. Apua pedagogiikkaan?

Kaiken tutkimani tiedon pohjalta olen hahmotellut erilaisia mahdollisia tilanteita joissa Leitner-järjestelmää voisi käyttää musiikin opiskelun ja soiton opetteluun tukena.

Leitner-järjestelmän hyödyt tulevat esille ennen kaikkea puhtaasti taitomuistia vaativissa tilanteissa. Olen samaa mieltä lähdemateriaalien kanssa siitä, että harmonisesti ja teknisesti vaativien kappaleiden tai teosten opettelussa Leitner-järjestelmä on erittäin hyvä vaihtoehto. Varsinkin silloin, kun kappaleen musikaalisuus ei välity tai ole loogisesti pääteltävissä, on Leitner-järjestelmä hyvä keino saada ongelma ratkaistua. Kaikki ihmiset kokevat musiikin loogisuuden eri tavalla, mutta aina tulee myös vastaan tilanne, jolloin sitä loogisuutta ei ole, tai ei hahmota punaista lankaa. Oli sitten kyseessä

ammattimuusikko tai harrastelija, tulee haastavampia kappaleita vastaan aina, ja Leitner-järjestelmä voi olla ratkaisu tähän. Voisin hyvin kuvitella, että esimerkiksi haastavaa ja laajaa soolo-ohjelmistoa opeteltaessa, kuka tahansa muusikko hyötyisi Leitner-järjestelmän käytöstä. Tai teatterimuusikko voisi käyttää leitner-järjestelmää, jos stemma on hankalasti ymmärrettävä ja paljon teknistä taitoa vaativa.

Mielestäni musiikin opiskelija, joka on riittävän itseohjautuva harjoittelun suhteen, voisi hyvinkin hyötyä Leitner-järjestelmän käytöstä. Ennalta suunnitellut kertaukset voisivat toimia hyvin jo muutenkin tiukasti aikataulutetun harjoittelurutiinin kanssa. Musiikkioppilaitokset voisivat rohkaista näitä aktiivisia oppilaita käyttämään Leitner-järjestelmää auttamalla heitä aikataulutuksen ja harjoiteltavan materiaalin kanssa, ikään kuin valmentajan tavoin. Vaativamman instrumentilla tehtävän tutkinnon materiaalin opettelu voisi esimerkiksi helpottua Leitner-järjestelmää käytettäessä.

Mitään fyysisiä muistikortteja tai vastaavia, en itse lähtisi käyttämään, vaan kertausten aikataulutusta kuvastava kalenteri, nuotit, ja muut materiaalit olisi syytä olla digitaalisina, tai vähintäänkin siten että ne ovat joka hetkellä tarvittaessa aina käsiteltävissä. Menetelmän pitää olla selkeä ja helposti lähestyttävä.

Harjoiteltavan ohjelmiston tai kappaleen sisältä kannattaa eristää ne hankalimmat kohdat joihin Leitner-järjestelmän käyttöä voi sitten soveltaa. On suositeltavaa valita mieluummin liian lyhyitä pätkiä harjoiteltavaksi, kuin liian pitkiä. Edellä mainittua tapaa käytin itse harjoitellessani tässä opinnäytetyössäkin mainittua ”Endangered Species” -kappaletta. Eristin kappaleen teemasta mielestäni heikoiten päähän jäävän osion ja sovelsin Leitner-järjestelmää tähän.

### 7.3. Omat mietteet

Aikavälilikertaamisen tutkiminen oli ennen kaikkea mielenkiintoista, mutta myös silmiä avaava projekti muistin toiminnasta ja oppimisesta. Huolimatta siitä, että

kehittämishanke ei toteutunut alkuperäisessä laajuudessaan, sain kerättyä arvokasta tietoa ja materiaali aikavälikertaamiseen liittyen. Erinäköiset haasteet tutkimuksen aikana, muokkasivat näkemystäni siitä, että minkälaisissa olosuhteissa aikavälikertaamisen käyttö on hyödyllistä ja kannattavaa ja milloin taas ei. Opinnäytetyöni pohjalta voidaan tehdä johtopäätös, että erilaisten oppimismenetelmien tutkimista ja käyttöä soitonopetuksen näkökulmasta kannattaisi tehdä enemmän. Jos on mahdollista, että tietynlainen oppimiseen liittyvä toimintatapa voi vaikuttaa positiivisesti yksilön edistymiseen, on se oikea suunta soitonopetuksen pedagogiikkaan liittyvässä kehityksessä. Soittamisessa ja soiton opiskelussa on pohjimmiltaan kyse ongelman ratkaisusta. Opettajia lukuun ottamatta, kuulijat harvemmin ovat pedagogisesti kovin lahjakkaita, joten heitä ei sinänsä varmastikaan kiinnosta, miten tiettyyn lopputulokseen on päädytty. Odotusarvo kuulijalla on yleensä aina se, että muusikko soittaa oikein ja hyvin. Yksilön kulkema matka siihen pisteeseen on kuulijalle sivuseikka. Jos on olemassa keino, miten tämän matkan voi kulkea nopeammin ja helpommin, on se mielestäni kokeilemisen arvoista.

## Lähteet

Agarwal, P.; Bain, P 2019. Powerful Teaching: Unleash the Science of Learning pp. 93-123

Alvarez, Maria; Way, Jonathan 2024. "Reasons for Action: Justification, Motivation, Explanation". <https://plato.stanford.edu/entries/reasons-just-vs-expl/>

Atkinson, R.C.; Shiffrin, R.M. 1968. Chapter: Human memory: A proposed system and its control processes. The psychology of learning and motivation. Vol. 2. New York: Academic Press. pp. 89-195. [https://web.archive.org/web/20180514155857id\\_/https://app.nova.edu/toolbox/instructionalproducts/edd8124/fall11/1968-Atkinson\\_and\\_Shiffrin.pdf](https://web.archive.org/web/20180514155857id_/https://app.nova.edu/toolbox/instructionalproducts/edd8124/fall11/1968-Atkinson_and_Shiffrin.pdf)

Beyer, Phillip 2014. The Forgetting Curve | Accurately Completing Projects. <https://www.system100.com/forgetting-curve-accurately-completing-projects/>

Chawla, Raveen 2022. What is ChatGPT? History, Features, Uses, Benefits, Drawbacks 2023. Medium. <https://medium.com/illumination/what-is-chatgpt-history-features-uses-benefits-drawbacks-2023-ec970bc38f84>

Cherry, Kendra 2025. Motivation: The Driving Force Behind Our Actions. <https://www.verywellmind.com/what-is-motivation-2795378>

Dimitriev, Vitaly. 2023. Urkukappaleiden hallinan ja esityskunnon ylläpito. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2023120534565>

Ebbinghaus, Herman. 1885. A Contribution to Experimental Psychology . <https://ia804703.us.archive.org/10/items/memorycontributi00ebbiuoft/memorycontributi00ebbiuoft.pdf>

Engård, Stella 2019. Kiireen monet kasvot: Kiireen ilmeneminen osastotyössä. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2019101820036>

Gleick, James 1992. Genius: Life and Science of Richard Feynman pp. 160 <https://faculty.washington.edu/seattle/physics541/2012-feynman-diagrams/gleick-complete.pdf>

Kopare, Merja 2007. Aisteihin perustuvat oppimistyyliä ja rytmien oppiminen huilunsoitossa. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-1201074896-3>

La Mantia, Andrea. 2017. My Workouts: Brad Mehldau, independence, deep learning. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2017052910903>

Laitinen, Aki 2020. Lihasmuisti - Totta vai tarua? <https://www.suorituskykyvalmentaja.fi/tietopankki/lihasmuisti-totta-vai-tarua/>

Leitner, Sebastian. 1972. So lernt man lernen. <https://archive.org/details/solerntmanlernen0000leit>

- Lång, Markus 2023. Arnold Schönberg: Tyyli ajatus sekä muita kirjoituksia 1909-1950
- Mace, C.A. 1932. The Psychology of Study. [https://ia904504.us.archive.org/6/items/psychologyofstud00mace/psychologyofstud00mace\\_bw.pdf](https://ia904504.us.archive.org/6/items/psychologyofstud00mace/psychologyofstud00mace_bw.pdf)
- Malm, William 1977. Music Culture of the Pacific, the Near East, and Asia. <https://archive.org/details/musicculturesofp0000malm/page/n1/mode/2up>
- Martela, Frank; Jarenko, Karoliina 2014. Sisäinen motivaatio: Tulevaisuuden työssä tuottavuus ja innostus kohtaavat. [https://www.eduskunta.fi/FI/naineduskuntatoimii/julkaisut/Documents/tuvj\\_3+2014.pdf](https://www.eduskunta.fi/FI/naineduskuntatoimii/julkaisut/Documents/tuvj_3+2014.pdf)
- Nierhaus, Gerhard 2009. Algorithmic Composition: Paradigms of Automated Music Generation.
- Onnela, Susanna 2020. Erilaiset oppimistyyli ja niiden tunnistaminen varhaiskasvatuksessa. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2020111022533>
- Persellin, Diane; Daniels, Mary 2014. A Concise Guide to Improving Students Learning: Six Evidence-Based Principles and How to Apply Them.
- Pimsleur, Paul. 1967. A Memory Schedule. The Modern Language Journal. Vol. 51. pp. 73-75. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4781.1967.tb06700.x>
- Premjee, Akiff 2020. The Spaced Repetition Hype! <https://www.akiffpremjee.com/p/the-spaced-repetition-hype>
- Randell, Don Michael; Apel, Willi 1988. The New Harvard Dictionary of Music. <https://archive.org/details/newharvarddictio00rand/page/n13/mode/2up>
- Samula, Erik 2021. Menetelmiä kitaran otelaudan hahmottamiseen. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2021060915389>
- Squire, Larry R. 2004. Memory Systems of the Brain: A brief History and current perspective. [http://whoville.ucsd.edu/PDFs/384\\_Squire\\_NeurobioLearnMem2004.pdf](http://whoville.ucsd.edu/PDFs/384_Squire_NeurobioLearnMem2004.pdf)
- Siivola, Tommi. 2013. Tietokoneohjelma säveltapailun opetteluun. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201305127881>
- Siirola, Mikko 2024. "Kuin kuusi pianoa päällekkäin": kitaran otelaudan hahmotuksen opettamisen kehittäminen yli genererajojen. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2024060420762>
- Spitzer, H.F. 1939. Studies in Retention. Journal of Educational Psychology. Vol. 30. Issue 9. pp. 641-657. <https://gwern.net/doc/psychology/spaced-repetition/1939-spitzer.pdf>
- TENK. 2009. Ihmistieteiden eettisen ennakoarvioinnin ohje. [https://tenk.fi/sites/default/files/2021-01/Ihmistieteiden\\_eettisen\\_ennakoarvioinnin\\_ohje\\_2020.pdf](https://tenk.fi/sites/default/files/2021-01/Ihmistieteiden_eettisen_ennakoarvioinnin_ohje_2020.pdf)

Weiss, Piero; Taruskin, Richard. 1984. Music in the Western World; a history in documents. [https://archive.org/details/musicinwesternwo0000unse\\_c9I9](https://archive.org/details/musicinwesternwo0000unse_c9I9)

Wozniak, Piotr. 1990. Optimization of Learning. Master's thesis. <https://super-memory.com/english/ol.htm>

Wadsworth, William. 2024. The Leitner System for Flashcards: how to elevate your memory and learning. <https://examstudyexpert.com/leitner-system/>

Willingham, Daniel; Bullemer, Peter; Nissen, Mary. Journal of Experimental Psychology. pp. 1047-1060. [https://www.researchgate.net/publication/20626456\\_On\\_the\\_development\\_of\\_procedural\\_knowledge\\_J\\_Exp\\_Psychol\\_Learn\\_Mem\\_Cogn](https://www.researchgate.net/publication/20626456_On_the_development_of_procedural_knowledge_J_Exp_Psychol_Learn_Mem_Cogn)